

ABSTRACT

Ni Putu Sri Rahayu

ENVIRONMENTAL SANITATION AND HYGYENE OF STALE AND CHICKEN NOODLES PROCESSING PRACTICE IN RELATION WITH MICROORGANISM NUMBER

Chicken Noodles is a favorite food for all society in all level of age. Beside the price is a cheap, chicken noodle is easy to product. Most chicken noodles consumed by School children. 90% prevalence of disease caused by microbiology transfer from contaminated food. The diseases caused by the bacteria such as typhus, amoeba dysentriae / bacteria and intoxication of others bacteria.

The research was done in order to determine the relation between stale environmental sanitation and hygiene and chicken noodles processing practice and microorganism number.

The research was done in Purwodadi town (2007), It was a cross sectional with analytic survey method through 35 respondents. Independent variable derived of water sanitation, equipment sanitation, and handle hygiene, processing and washing. The dependent variable was microorganism number. Chi square used for determining the relation of stale environment sanitation and hygiene and chicken noodles processing with the microorganism number. To determine, the relationship between the condition of stale environment sanitation, hygiene, chicken noodles processing practice and microorganism number was used a multiple logistic regression. Result showed that there was correlation between food processing, sanitation and microorganism number ($p < 0,001$).

The research showed that there was relation between condition of stale environmental sanitation and hygiene, processing practice of chicken noodles and microorganism number.

Keyword: Environmental Sanitation and Hygyene, processing practice, microorganism number.

Library: 43 (1985 – 2001)

ABSTRAK

Ni Putu Sri Rahayu

Hubungan antara Higiene Sanitasi Lingkungan Warung dan Praktek Pengolahan Mie Ayam dengan Angka Kuman.

Mie Ayam merupakan makanan yang sangat disukai oleh semua lapisan masyarakat dari berbagai golongan umur. Selain harganya murah, mie ayam ini mudah didapat. Kebanyakan mie ayam ini dikonsumsi oleh anak-anak sekolah. 90% kejadian penyakit disebabkan oleh makanan berasal dari kontaminasi mikrobiologi. Penyakit yang ditimbulkan antara lain penyakit tipus, disentri amuba / bakteri dan intoksikasi bakteri lainnya. Penelitian dilakukan untuk mengetahui hubungan kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan mie ayam dengan angka kuman.

Penelitian dilakukan di kota Purwodadi dengan menggunakan rancangan cross sectional dengan metode survei analitik terhadap 35 responden.

Variabel penelitian terdiri variabel bebas yang meliputi sanitasi air, sanitasi peralatan, higiene penjamah, cara pengolahan serta cara pencucian dan variabel terikat adalah angka kuman.

Chi square digunakan untuk mengetahui hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan mie ayam dengan angka kuman. Untuk menentukan hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan mie ayam yang berhubungan dengan angka kuman digunakan analisis regresi logistik ganda. Hasil analisa bivariat : Sanitasi air dengan angka kuman dengan nilai $p = 1,000$, cara pengolahan dengan angka kuman dengan nilai $p = 0,001$, cara pencucian dengan angka kuman dengan nilai $p = 0,045$, hygiene penjamah dengan angka kuman dengan nilai $p = 0,036$ dan sanitasi peralatan dengan angka kuman dengan nilai $p = 0,001$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan mie ayam dengan angka kuman.

Kata Kunci : Higiene Sanitasi Lingkungan, praktek pengolahan, angka kuman.

Daftar Bacaan: 43 (1985 – 2001)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis ini. Tesis yang berjudul "**Hubungan Antara Higiene Sanitasi Lingkungan Warung Dan Praktek Pengolahan Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun2007**". Ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat sarjana S-2 pada Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.

Selesainya penulisan Tesis ini tidak lepas dari bantuan dan petunjuk saran yang sangat berguna dari berbagai pihak. Tidak lupa penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah memberi dukungan, bimbingan, dan bantuannya. Dengan segala ketulusan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. DR. Dr. Soeharyo Hadisaputro, Sp.PD, selaku Direktur Pasca Sarjana Universitas Diponegoro yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk bisa mengikuti pendidikan dan memanfaatkan fasilitas yang ada.
2. Ibu dr. Onny Setiani, Ph.D, selaku Ketua Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ibu Dra. Sulistiyani, M.Kes, selaku Pembimbing I dengan sabar mengarahkan, membimbing dan membantu penulis dalam menyelesaikan Tesis ini serta senantiasa memberi masukan dan nasehat kepada penulis.
4. Ibu Yusniar D, STP, M.Kes, selaku Pembimbing II atas segala bimbingan dan masukan yang diberikan kepada penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan Tesis ini.

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Halaman Pengantar.....	iv
Daftar Isi.....	v
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	xiii
Daftar Lampiran.....	xiv
Abstrak.....	xv
Abstract.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan Penelitian.....	6
C. Manfaat Penelitian.....	7
D. Ruang Lingkup Penelitian.....	8
E. Keaslian Lingkup Penelitian.....	9
BAB II TINJAUAN PUSATAKA.....	10
A. Definisi Makanan	10
B. Higiene Sanitasi Makanan.....	10
1. Pemilihan Bahan.....	12
2. Tempat Pengolahan Makanan.....	13
3. Sanitasi Pengolahan Makanan.....	18
4. Cara Penjamah dan Pengolahan Makanan.....	19
5. Penanganan dan Pencucian Alat Makan / Alat Masak.....	
6. Higiene Perorangan Bagi Penjamah Makanan.....	20
7. Cara Pewadahan dan Penyimpanan Makanan.....	20
C. Tapak Jalan Perpindahan Sumber Kontaminasi.....	21

D. Penyakit Bersumber Makanan.....	23
E. Keamanan Pangan Mie Basah.....	28
F. Perjalanan Makanan.....	30
G. Mikroorganisme pada Makanan.....	32
H. Indikator yang Mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan Mikroorganisme.....	37
I. Pengendalian Pertumbuhan Mikroorganisme.....	41
J. Standar Plate Count Untuk Perhitungan.....	
K. Faktor yang Mempengaruhi Jumlah Kuman Berkenaan dengan Pelaksanaan Perhitungan.....	43
L. Standart Bakteriologis.....	43
M. Kerangka Teoritis.....	45
BAB III METODE PENELITIAN.....	46
A. Kerangka Konsep.....	47
B. Jenis – Jenis Rancangan Penelitian.....	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	47
D. Variabel Penelitian dan Definisi Variabel Operasional dan Skala Pengukuran.....	51
E. Sumber Data Penelitian... ..	52
F. Alat Penelitian Instrumen Penelitian.....	52
G. Pengumpulan Data.....	53
H. Pengolahan dan Analisa Data.....	56
I. Jadwal Penelitian.....	57
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	58
A Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	58
B. Jumlah Pedagang Mie Ayam.....	59
C. Keadaan Umum Responden.....	60
D. Deskripsi Pemeriksaan Angka Kuman pada Mie Ayam.....	60
E. Deskripsi Data Pendukung.....	62
	vii
F. Hubungan Kategori Pencucian dengan Angka kuman.....	68

G. Hubungan Cara Pengolahan dengan Angka kuman.....	69
H. Hubungan Cara Pencucian dengan Angka kuman.....	69
I. Hubungan Higiene Penjamah dengan Angka kuman.....	70
J. Hubungan Sanitasi Peralatan dengan Angka kuman.....	71
BAB V PEMBAHASAN.....	79
A. Hubungan Sanitasi Air dengan Angka Kuman.....	80
B. Hubungan Cara Pengolahan Dengan Angka Kuman.....	84
C. Hubungan Cara Pencucian dengan Angka Kuman.....	85
D. Hubungan Higiene Penjamah dengan Angka Kuman.....	87
E. Hubungan antara Sanitasi Peralatan dengan Angka Kuman.....	94
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	
A. Kesimpulan.....	90
B. Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA.....	92

DAFTAR TABEL

Tebel 2.1.	Syarat Mutu Mie Basah.....	23
Tabel 2.2.	Jenis Bahan, Dosis dan Fungsi Obat Mie	25
Tabel 2.3.	pH minimal untuk pertumbuhan mikroorganisme tertentu.....	35
Tebel 3.1.	Daftar Rencana Kegiatan Penelitian dan Penggunaan Waktunya	56
Tabel 4.1.	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Jenis Kelamin Pedagang Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	59
Tabel 4.2.	Distribusi Frekuensi Responden Menurut Tingkat Pendidikan Pedagang Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	60
Tabel 4.3.	Kualitas Mie Ayam Berdasarkan Angka Kuman di Kota Purwodadi Tahun 2007	61
Tabel 4.4.	Distribusi Frekuensi Angka Kuman Pada Berbagai Pelengkap Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	62
Tabel 4.5.	Distribusi Frekuensi Lingkungan Sekitar Bersih, Rapi, Kering, Tidak Bau Busuk pada Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	62
Tabel 4.6.	Distribusi Frekuensi Tentang Ada Saluran Pembuangan Air Kotor Pada Pencucian Peralatan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	63
Tabel 4.7.	Distribusi Frekuensi tentang Ada tempat Penampungan Sampah Di Ruang Penyajian di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	63
Tabel 4.8.	Distribusi Frekuensi tentang Luas Ruangan Penyajian Cukup Dan Nyaman di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun	64
Tabel 4.9.	Distribusi Frekuensi tentang Keadaan Lantai Bersih, Tidak Retak, Kedap Air, Rata di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	64
Tabel 4.10	Distribusi Frekuensi tentang Dinding Bersih, Rata, Kedap Air,	

	Halus di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007..	64
Tabel 4.11.	Distribusi Frekuensi tentang Ventilasi, Udara Mudah Masuk, Menghilangkan Bau / Asap di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	65
Tabel 4.12.	Distribusi Frekuensi Kategori Sanitasi Air di Warung Mie Ayam Di Kota Purwodadi Tahun 2007	65
Tabel 4.13 .	Distribusi Frekuensi Kategori Sanitasi Peralatan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	65
Tabel 4.14.	Distribusi Frekuensi Kategori Higiene Penjaman di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	66
Tabel 4.15.	Distribusi Frekuensi Kategori Cara Pengolahan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	66
Tabel 4.16.	Distribusi Frekuensi Kategori Cara Pencucian di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	66
Tabel 4.17.	Distribusi Frekuensi Kategori Angka Kuman di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	67
Tabel 4.18.	Hubungan Cara Pencucian Dengan Sanitasi Peralatan pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	68
Tabel 4.19.	Hubungan Cara Pencucian Dengan Cara Pengolahan pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	68
Tabel 4.20.	Hubungan Cara Pencucian Dengan Higiene Penjamah pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	69
Tabel 4.21.	Hubungan Sanitasi Air Dengan Sanitasi Peralatan pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	70
Tabel 4.22.	Hubungan Sanitasi Air Dengan Higiene Penjamah pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	71
Tabel 4.23.	Hubungan Sanitasi Air Dengan Cara Pengolahan pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	72
Tabel 4.24.	Hubungan Sanitasi Air Dengan Angka Kuman pada Mie Ayan di Kota Purwodadi Tahun 2007	73
Tabel 4.25.	Hubungan Cara Pengolahan dengan Angka Kuman pada Mie	

	Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	73
Tabel 4.26.	Hubungan Cara Pencucian dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	74
Tabel 4.27.	Hubungan Higiene Penjamah dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	75
Tabel 4.28.	Hubungan Sanitasi Peralatan dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007.....	76
Tabel 4.29	Rekapitulasi Hasil Analisis Bi Variat	76
Tabel 4.30	Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Cara Pengolahan dengan Timbulnya Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Tapak Jalan Perpindahan Penyakit	20
Gambar 2.2. Bagan Kerangka Teori Terjadinya Pencemaran Bakteriologi Pada Racikan Mie Ayam.....	44
Gambar 3.1. Bagan Kerangka Konsep	45
Gambar 4.1. Diagram Pie Penduduk Kecamatan Purwodadi Menurut Kelompok Umur	58
Gambar 4.2. Diagram Pie Penduduk Kecamatan Purwodadi Menurut Mata Pencarian	58

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kuesioner
Lampiran 2	Output Analisis Univariat
Lampiran 3	Output Analisis Bivariat
Lampiran 4	Output Analisis Multivariat
Lampiran 5	Hasil Pemeriksaan Angka Kuman Mie Ayam
Lampiran 6	Hasil Pemeriksaan Angka Kuman pada Saos, Sambel Cabe, dan Olahan Daging Ayam
Lampiran 7	Pemeriksaan Bakteriologi Air PDAM
Lampiran 8	Foto-foto

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Makanan memiliki arti penting dalam kehidupan manusia. Selain menyediakan zat-zat yang diperlukan untuk sumber tenaga dan pertumbuhan, makanan juga menyediakan zat-zat yang diperlukan untuk mendukung kehidupan tubuh yang sehat. Dari segi kualitas selain mengandung semua zat yang diperlukan oleh tubuh, makanan juga harus memenuhi syarat keamanan. Makanan yang aman merupakan faktor yang penting untuk meningkatkan derajat kesehatan. Dalam Undang-Undang RI No. 7 Tahun 1996 tentang pangan, keamanan pangan didefinisikan sebagai kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan cemaran biologis, kimia, benda-benda lain yang dapat mengganggu, merugikan dan membahayakan kesehatan manusia.

Keamanan pangan merupakan syarat penting yang harus melekat pada pangan yang hendak dikonsumsi oleh semua masyarakat Indonesia. Pangan yang bermutu dan aman dapat dihasilkan dari dapur rumah tangga maupun dari industri pangan. Oleh karena itu industri pangan adalah salah satu faktor penentu beredarnya pangan yang memenuhi standar mutu dan keamanan yang telah ditetapkan oleh pemerintah.

Keamanan pangan bukan hanya merupakan isu dunia tapi juga menyangkut kepentingan individu. Jaminan akan keamanan pangan adalah merupakan hak asasi konsumen. Pangan termasuk kebutuhan dasar

terpenting dan sangat esensial dalam kehidupan manusia. Walaupun pangan itu menarik, nikmat, tinggi nilai gizinya jika tidak aman dikonsumsi praktis tidak ada nilainya sama sekali.

Keamanan pangan selalu menjadi pertimbangan pokok dalam perdagangan baik perdagangan nasional maupun perdagangan internasional. Lebih dari 90 % terjadinya penyakit pada manusia yang terkait dengan makanan (*foodborne diseases*) disebabkan oleh kontaminasi mikrobiologi, yaitu meliputi penyakit typhus disentri bakteri/amuba botulism dan intoksikasi bakteri lainnya serta hepatitis dan *trichinellosis*.

Pengolahan makanan jajanan harus dilaksanakan dengan memperhatikan kaidah-kaidah kebersihan (*higiene*) dan sanitasi serta persyaratan kesehatan agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan masyarakat. Kondisi makanan jajanan yang sehat akan membantu peningkatan kesejahteraan masyarakat serta kemampuan ekonomi pedagang¹⁾

Letusan penyakit akibat pangan (*foodborne diseases*) dan kejadian-kejadian pencemaran pangan terjadi tidak hanya di berbagai negara berkembang dimana kondisi sanitasi dan higiene umumnya buruk tetapi juga di negara-negara maju. Diperkirakan satu dari tiga orang penduduk di negara maju mengalami keracunan pangan setiap tahunnya. Bahkan di Eropa, keracunan pangan merupakan penyebab kematian kedua terbesar setelah infeksi saluran pernafasan atas atau ISPA.

Foodborne diseases baik yang disebabkan oleh mikroba maupun penyebab lain di negara berkembang sangat bervariasi. Penyebab tersebut

meliputi bakteri, parasit, virus, ganggang air tawar maupun air laut, racun mikrobial dan toksin fauna, terutama fauna laut. Komplikasi, kadar, gejala dan waktu lamanya juga sangat bervariasi tergantung penyebabnya.

Bakteri tumbuh dan berkembang dalam makanan dan racunnya diproduksi dalam sel bakteri tersebut. Racun tersebut tidak bisa aktif kecuali dinding sel rusak. Apabila makanan yang telah tercemar tersebut dikonsumsi, tidak akan segera menimbulkan keracunan. Kemampuan meracuninya tergantung pada cukupnya jumlah toksin untuk merangsang lambung dan usus besar. Salah satu spesies bakteri tersebut adalah *Escherichia coli* ²⁾

Mutu mikrobiologis dari suatu produk makanan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Mutu mikrobiologis ini akan menentukan ketahanan simpan dari produk. Indikator ketahanan simpan adalah kerusakan dan keamanan produk dari mikroorganisme. Hal ini ditentukan oleh jumlah spesies patogenik yang terdapat dalam produk ³⁾

Di Indonesia penyakit karena makanan masih menjadi masalah kesehatan masyarakat karena masih sering dilaporkan kejadian keracunan makanan di banyak daerah. Keracunan makanan sangat dipengaruhi oleh higiene perorangan dan sanitasi lingkungan, biasanya kejadian dapat terjadi karena bahan makanan yang sudah dimasak sampai pada makanan yang siap saji yang tercemar.

Menurut Permenkes No. 304/Menkes/Per/IV/1989 tentang persyaratan makanan jadi bahwa angka kuman *Escherechia coli* pada makanan 0 per gram contoh makanan sedangkan menurut peraturan yang dikeluarkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) kuman *Escherichia coli* tidak diperbolehkan sebagai kontaminasi pada makanan⁴⁾

Badan POM RI melalui Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan, secara rutin memonitor kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan di Indonesia khususnya keracunan yang telah diketahui waktu paparannya (*point source*). Selama tahun 2004, berdasarkan laporan Balai Besar/Balai POM diseluruh Indonesia telah terjadi kejadian luar biasa (KLB) keracunan pangan sebanyak 153 kasus di 25 propinsi yang terjadi pada kurun waktu dari bulan Januari sampai Desember 2004. Kasus keracunan pangan yang dilaporkan berjumlah 7347 kasus termasuk 45 orang meninggal dunia.

KLB keracunan pangan terbanyak di propinsi Jawa Barat yaitu sebesar 32 kejadian (21%), Jawa Tengah 17 kejadian (11%), Bali 10 kejadian (6,5%), Ditinjau dari dari sumber pangannya, terlihat bahwa yang menyebabkan keracunan pangan adalah makanan yang berasal dari masakan rumah tangga 72 kejadian keracunan (47,1%), industri jasa boga sebanyak 34 kali kejadian keracunan (22,2%), makanan olahan 23 kali kejadian keracunan (15,0%), makanan jajanan 22 kali kejadian keracunan (14,4%) dan 2 kali kejadian keracunan yang tidak dilaporkan³⁾. Salah satu dampak dari musim kemarau dan periode peralihan adalah terbatasnya ketersediaan air yang sangat penting

dalam sanitasi, termasuk sanitasi pangan, peralatan, pekerja, dan tempat pengolahan.

Mie ayam merupakan makanan rakyat yang sangat disukai oleh semua lapisan masyarakat dan berbagai golongan umur. Selain harganya murah, mie ayam ini mudah didapat. Mie ayam ini sangat banyak dikonsumsi oleh anak-anak sekolah, karena harganya yang terjangkau sesuai dengan uang saku yang mereka miliki.

Mie ayam yang merupakan racikan dari mie telur, daging ayam, sayur sawi dan sambal cabe serta saos tomat, dari cara penyiapan sampai dengan penyajian mie ayam ini sangat rentan terhadap kemungkinan terjadinya cemaran bakteriologis. Kurangnya pengetahuan pedagang mie ayam terhadap keamanan pangan juga sedikit banyak mempengaruhi hasil dari olahan dan penyajian dari dagangan mereka.

Beberapa penelitian menuliskan bahwa bahan-bahan pelengkap mie ayam yaitu saos tomat dan mie telur mengandung bahan tambahan pangan yang tidak diperbolehkan pada makanan. Untuk saos terdapat kandungan pewarna yang bukan pewarna khusus untuk makanan dan mie telurnya ditambahkan pengental. Menurut penelitian terbaru dari Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia (YLKI) ternyata semua saos tomat untuk *fast food* yang diteliti mengandung salah satu jenis pengawet atau keduanya. Sebagai langkah awal YLKI menguji dahulu kandungan bahan tambahan pangannya yaitu zat pengawet yang biasanya ada dalam saos tomat dan sambal adalah asam benzoat dan kalium sorbat.

Di Kabupaten Grobogan penjual mie ayam sangat mudah ditemui, bahkan hampir disetiap tempat-tempat yang strategis terdapat penjual mie ayam. Mie ayam merupakan makanan yang rawan mengalami pencemaran mikroba, mengingat warung-warung mie ayam tempat mereka berjualan sangat sederhana. Biasanya warung tersebut tidak permanen dan tidak tertutup. Penjamah makanan pada mie ayam ini melakukan penyiapan mie ayam, pencucian peralatan makanan dan pembayaran yang dilakukan seorang diri. Ada pedagang yang mempunyai pembantu namun itu sangat terbatas.

B. RUMUSAN MASALAH

Telah dikemukakan bahwa keamanan pangan sangat tergantung dari adanya paparan cemaran dan higiene sanitasi pengolahan makanan pada racikan mie ayam. Cemaran mikrobiologi bisa terjadi mulai dari awal penanganan makanan tersebut sampai pada makanan tersebut siap santap. Berdasarkan uraian di atas, maka perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

”Adakah hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan pada racikan mie ayam dengan angka kuman di kota Purwodadi ?”

C. TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Mengetahui hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan mie ayam dengan angka kuman di Kota Purwodadi tahun 2007.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui karakteristik pedagang mie ayam.
- b. Mendiskripsikan angka kuman pada racikan mie ayam (saos tomat, sambal cabe, racikan ayam) yang digunakan oleh pedagang mie ayam di kota Purwodadi.
- c. Mendiskripsikan cara-cara praktek pengolahan makanan yang dilakukan oleh pedagang mie ayam.
- d. Menghitung angka kuman pada saos tomat, sambal cabe, dan racikan ayam pada mie ayam yang dijual di kota Purwodadi.
- e. Mengukur kondisi higiene sanitasi lingkungan warung makanan mie ayam di Kota Purwodadi.
- f. Menganalisis hubungan antara higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan dengan angka kuman pada racikan mie ayam di Kota Purwodadi.
- g. Menganalisis hubungan antara sanitasi peralatan, cara pencucian peralatan, higiene penjamah makanan penjual mie ayam, dan cara pengolahan mie ayam dengan angka kuman di Kota Purwodadi tahun 2007.

D. MANFAAT PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan, masyarakat maupun lembaga-lembaga yang bertugas membina tentang keamanan pangan.

1. Bagi perkembangan ilmu pengetahuan hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi adanya bakteri *Escherichia coli* yang terdapat pada racikan mie ayam. Hal ini penting agar masyarakat dapat memilih tempat penjualan mie ayam yang memiliki kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan yang memenuhi syarat kesehatan.
2. Bagi masyarakat Kota Purwodadi diharapkan sebagai informasi mengenai tempat-tempat penjualan mie ayam yang racikan mie ayamnya tercemar oleh kuman. Hal ini penting dalam rangka pemantauan makanan yang beredar disekitar Kota Purwodadi.
3. Bagi Lembaga yang berwenang dalam pembinaan keamanan, khususnya Dinas Kesehatan Kabupaten Grobogan hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi tentang perkembangan usaha-usaha penjualan makanan yang perlu mendapat pembinaan. Informasi ini penting dalam rangka penentuan sikap dan kebijaksanaan dalam pembinaan.
4. Bagi lembaga yang berwenang dalam pembinaan keamanan pangan, hasil penelitian ini diharapkan merupakan masukan yang penting untuk menetapkan kebijakan dalam melaksanakan pembinaan pada daerah binaannya.

E. RUANG LINGKUP PENELITIAN

Materi yang dikaji dalam penelitian ini hanya terbatas pada higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan racikan mie

ayam terhadap kandungan jumlah kuman pada penjual mie ayam. Pencemaran bahan-bahan lain tidak dibahas pada penelitian ini.

F. KEASLIAN PENELITIAN

Selama ini belum ditemukan adanya penelitian-penelitian yang berkaitan dengan Hubungan Antara Kondisi Higiene Sanitasi Lingkungan Warung dan Praktek Pengolahan Makanan Mie Ayam terhadap Timbulnya Angka Kuman di Kota Purwodadi. Penelitian sejenis yang berhasil ditemukan dari penelitian terdahulu pada umumnya berupa kandungan bakteri pada makanan dan air bersih. Pada tahun 2002 penelitian dilakukan tentang Bakteri Coli, Pencemaran Makanan dan Air oleh Prof. Unus Suryawiria dari Institut Teknologi Bandung.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PENGERTIAN DASAR

Definisi makanan menurut Departemen Kesehatan: “Semua bahan, baik dalam bentuk alamiah maupun dalam bentuk buatan yang dimakan manusia kecuali air dan obat-obatan”¹⁰⁾

Makanan mempunyai peranan penting yang dapat digambarkan sebagai berikut :

1. Setiap manusia membutuhkan makanan untuk kelangsungan hidupnya.
2. Manusia yang terpenuhi semua kebutuhan makanannya akan terlindung dan terjamin kesehatannya dan memiliki tenaga kerja yang produktif, dan sebagainya.
3. Bahan makanan dapat merupakan media perkembangbiakan kuman penyakit atau dapat juga merupakan media perantara dalam penyebaran suatu penyakit.

B. HIGIENE DAN SANITASI MAKANAN

Istilah higiene sanitasi makanan mempunyai tujuan yang sama, yaitu mengusahakan cara hidup sehat sehingga terhindar dari penyakit akibat makanan. Tetapi dalam penerapannya mempunyai arti yang sedikit berbeda. Usaha sanitasi lebih menitikberatkan kepada faktor-faktor lingkungan hidup manusia, sedangkan higiene lebih menitikberatkan usaha-usaha kepada kebersihan individu penjamah / karyawan.

Adapun tujuan dan higiene sanitasi makanan adalah:

1. Menjamin keamanan dan kemurnian makanan, mencegah konsumen dari penyakit.
2. Mencegah penjualan makanan yang merugikan pembeli.
3. Mengurangi kerusakan/pemborosan makanan.

Higiene sanitasi makanan adalah suatu usaha pencegahan yang menitikberatkan kegiatan dan tindakan yang perlu untuk membebaskan makanan dan minuman dari segala bahaya yang dapat mengganggu kesehatan mulai dari sebelum makanan itu diproduksi, selama dalam proses pengolahan, penyimpanan, pengangkutan, penjualan sampai saat dimana makanan dan minuman dikonsumsi oleh masyarakat ¹¹⁾

Higiene sanitasi makanan meliputi kegiatan usaha yang ditujukan kepada semua tingkatan, sejak makanan dibeli, disimpan, diolah, disajikan untuk melindungi agar konsumen tidak dirugikan kesehatannya. Usaha-usaha higiene sanitasi makanan tersebut antara lain meliputi kegiatan: ¹²⁾

1. Keamanan makanan dan minuman yang disediakan.
2. Higiene perorangan dan praktek-praktek penanganan makanan oleh karyawan yang bersangkutan.
3. Keamanan terhadap penyediaan.
4. Pengelolaan pembuangan air limbah dan kotoran.
5. Perlindungan makanan terhadap kontaminasi selama dalam proses pengolahan, penyajian atau peragaan dan penyimpanannya.
6. Pencucian, kebersihan dan penyimpanan peralatan serta perlengkapannya.

Penanganan makanan jajanan secara sehat: ¹³⁾

1. Pemilihan bahan: Ciri-ciri buah-buahan yang baik : ¹⁴⁾

- a. Keadaan fisiknya baik , isinya penuh, kulit utuh, tidak rusak atau kotor.
- b. Isi masih terbungkus kulit dengan baik .
- c. Warna sesuai dengan bawaannya, tidak ada warna tambahan, warna buatan (karbitan) dan warna lain selain warna buah.
- d. Tidak berbau busuk, bau asam / basi atau bau yang tidak segar lainnya.
- e. Tidak ada cairan lain selain getah aslinya.
- f. Terdapat lapisan pelindung alam.

2. Tempat pengolahan makanan

a. Air Bersih

Tersedia air bersih, yang memenuhi syarat air jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak berasa, tidak tercemar bakteri pathogen.

b. Tempat cuci alat masak

1) Tersedia tempat cuci alat masak / makan yang dilengkapi dengan air dan bahan pembersih yang cukup.

2) Air limbah dan sampah ditangani dengan seksama.

c. Ruangan untuk memasak makanan

1) Ruangan mempunyai ventilasi dan pencahayaan yang baik.

2) Meja peracikan bersih dan permukaannya kuat/tahan goresan.

3) Ruangan bebas lalat, tikus dan hewan piaraan.

3. Sanitasi Pengolahan Pangan

Kontrol pertumbuhan mikroba dalam pangan harus dikelola sedemikian rupa sehingga keberadaan mikroba dibuat menguntungkan bagi manusia atau benar-benar dihilangkan sama sekali dari pangan. Ilmu sanitasi berhubungan dengan semua usaha yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi jumlah mikroba yang dapat menimbulkan penyakit, terutama yang ditimbulkan melalui makanan yang dikonsumsi. Cara kontrol yang dipilih disesuaikan dengan efek yang diinginkan. Sebagian besar teknik ini telah dibahas dalam modul prinsip pengawetan dan pengolahan pangan.

a. Pengaturan Suhu Pemasakan Selama Pengolahan Pangan

Tiap kelompok mikroba memiliki ketahanan panas yang berbeda-beda. Bentuk spora lebih tahan panas dibandingkan sel vegetatifnya. Berdasarkan ketahanan panas mikroba indikator dapat dirumuskan perlakuan panas yang harus diberikan terhadap bahan agar dihasilkan efek sterilisasi yang diinginkan.

Diasumsikan bahwa pangan mentah akan mengandung mikroba patogen dan beberapa patogen ini akan mampu hidup setelah proses pemasakan. Bakteri patogen umumnya tumbuh dengan optimal pada suhu kira-kira 37°C. Pada suhu 4°C hanya sedikit sekali yang dapat tumbuh (terlalu dingin), demikian pula pada suhu 60°C karena terlalu panas. Yang perlu diperhatikan

adalah bahwa pada suhu 5-60°C merupakan daerah berbahaya dimana mikroba dapat tumbuh.

Cara pengontrolan dengan suhu tinggi yang paling banyak diterapkan adalah sterilisasi. Cara ini hanya dapat diterapkan pada lingkungan yang terbatas, tidak dapat diterapkan pada tubuh manusia. Aplikasi sterilisasi dapat dilakukan dengan panas kering atau basah. Jenis pemanasan yang digunakan dalam sterilisasi tergantung pada obyek-obyek yang akan disterilisasi. Panas kering dalam oven udara panas dengan suhu 160-180°C selama 1-2 jam, efektif untuk alat-alat gelas, instrumen, tidak cocok untuk sterilisasi bahan-bahan yang mengandung air atau bahan yang akan hancur bila dipanaskan terlalu lama. Bendanya dapat dibungkus dalam kertas coklat tebal, disterilisasi dengan panas kering, dan bila direkat dapat tetap dalam kondisi steril untuk waktu yang cukup lama.

Panas basah dengan menggunakan uap air atau air mendidih paling efektif bila uap ditekan sehingga dicapai suhu yang lebih tinggi. Hal ini dapat dihasilkan dengan menggunakan alat *pressure cooker* atau autoklaf. Air mendidih dapat membunuh sel-sel vegetatif, tetapi beberapa mikroba memproduksi spora yang tahan dengan pendidihan, kecuali waktu pemanasan lama.

Untuk menghilangkan sel-sel bakteri dapat juga digunakan suatu filter yang mempunyai pori-pori yang sangat kecil dimana

sel-sel ini tidak dapat melewatinya. Suatu cairan yang dilewatkan melalui filter ini akan menjadi steril.

Panjang gelombang sinar ultraviolet dapat menembus sel-sel mikroba dan mengganggu atau merusak fungsi normal sel. Daya tembus sinar ultraviolet tidak cukup kuat untuk melewati gelas dan tidak akan menembus cairan dengan kedalaman yang agak tinggi. Efektivitas dan penetrasi sinar ultraviolet tergantung pada jaraknya terhadap sumber sinar. Makin dekat akan semakin efektif. Di industri, sinar ultra violet digunakan untuk mensterilkan wadah plastik obat-obatan yang tidak tahan panas. Sedangkan di rumah sakit digunakan untuk mensterilkan pipa-pipa sistem ventilasi, dan di kamar operasi untuk mengurangi kemungkinan infeksi yang berasal dari udara. Cara lain untuk kontrol mikroba adalah dengan pasteurisasi atau dengan menggunakan berbagai bahan pengawet kimia.

b. Metode Pemasakan dan Aspek Keamanannya

Selain untuk memperoleh citarasa dan sifat sensori yang diinginkan, pemasakan juga bertujuan menghancurkan setiap mikroba patogen. Panas dengan adanya air akan membunuh bakteri dengan mengkoagulasi protein sel mikroba. Proses ini memerlukan suhu lebih dari 65°C , dan lebih aman bila digunakan suhu 85°C , yang sangat tergantung pada proses penetrasi panas. Misalkan suhu oven 160°C , maka suhu pusat daging yang dipanggang belum tentu

160°C. Oleh karena itu lebih dapat diandalkan apabila makanan dipotong kecil-kecil. Untuk potongan daging sebaiknya potongan terbesar diusahakan kurang lebih 7 pon.

Suhu pemasakan umumnya lebih tinggi daripada suhu yang dibutuhkan untuk mencegah pertumbuhan mikroba. Suhu minimum pemasakan ditetapkan pada suhu 140°F (60°C). Setelah dimasak, makanan yang tidak segera dikonsumsi harus disimpan pada suhu 45°F (7.2°C) atau lebih rendah, atau di atas 140°F (60°C). Hal ini perlu dilakukan untuk mencegah inkubasi bakteri dalam makanan pada saat persiapan makanan. Pangan segar setelah dimasak kemudian disimpan dalam lemari es, bila disajikan dingin-dingin derajat kontaminasinya lebih besar dibandingkan dengan yang disajikan panas-panas. Makanan mentah perlu direfrigerasi pada suhu kurang 7,2°C dengan segera. untuk mencegah kenaikan jumlah mikroba sebelum makanan disajikan.

Bahaya terbesar pertumbuhan mikroba terjadi pada makanan yang telah dimasak dan kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar. Makanan dapat menyediakan kondisi inkubasi optimum untuk setiap mikroba yang telah masuk ke dalamnya. Jumlah mikroba akan berlipat ganda hanya dalam waktu 1-2 jam. Sebaiknya makanan yang disimpan dalam lemari es, diporsikan dalam jumlah kecil, kemudian dihangatkan dalam jumlah yang

sesuai dengan yang dibutuhkan dapat meminimalkan bahaya yang ada.

c. Metode Pemasakan dan Keamanan Relatif

1) *Pressure Cooker*

Pada tekanan atmosfer, air mendidih pada suhu 100°C.

Pada tekanan di atas atmosfer, air murni akan mendidih pada suhu di atas 100°C. Sebagai contoh pada tekanan 15 psi air mendidih pada suhu 121°C, yang merupakan suhu paling efektif untuk membunuh mikroba dalam waktu yang singkat. Bila memungkinkan, suhu ini sebaiknya digunakan untuk persiapan makanan.

2) Pendidihan

Pendidihan dalam air akan menghasilkan suhu sedikit di bawah 100°C. Penetrasi panas dengan metoda ini cukup baik dan pendidihan makanan dengan potongan potongan kecil dapat direkomendasikan aman dan dapat diandalkan. Bila menggunakan panci-panci besar perlu dilakukan pengadukan agar semua bagian ini memperoleh panas yang sama.

3) Penggorengan dalam Minyak

Penggorengan dalam minyak cukup aman, tetapi sering kali bagian luar makanan sudah menjadi coklat sebelum bagian dalam matang. Oleh karena itu perlu dilakukan penggorengan secara lambat dan hati-hati. Penggorengan dalam wajan yang dangkal tidak direkomendasikan kecuali untuk omelet telur, karena penetrasi panas buruk.

4) Pemanasan Kembali

Dalam dunia jasa boga, merupakan praktek yang umum untuk memanaskan kembali makanan yang sebelumnya telah dimasak. Hal ini sebenarnya merupakan praktek yang paling berbahaya, dan seharusnya tidak pernah boleh dilakukan.

Makanan matang yang telah didinginkan (misalkan disimpan di suhu kamar) akan melalui kisaran suhu zone bahaya (antara 5 sampai 60°C), dimana bakteri akan berada dalam pertumbuhan aktif. Suhu pemanasan kembali tidak akan cukup tinggi dengan waktu yang cukup lama untuk membunuh patogen. Bila makanan matang dimasak dengan baik, dan bila dipanaskan kembali dengan baik, maka mungkin makanan ini aman. Satu-satunya prosedur yang aman adalah untuk tidak memanaskan kembali makanan yang telah diturunkan suhunya dibawah 60°C.

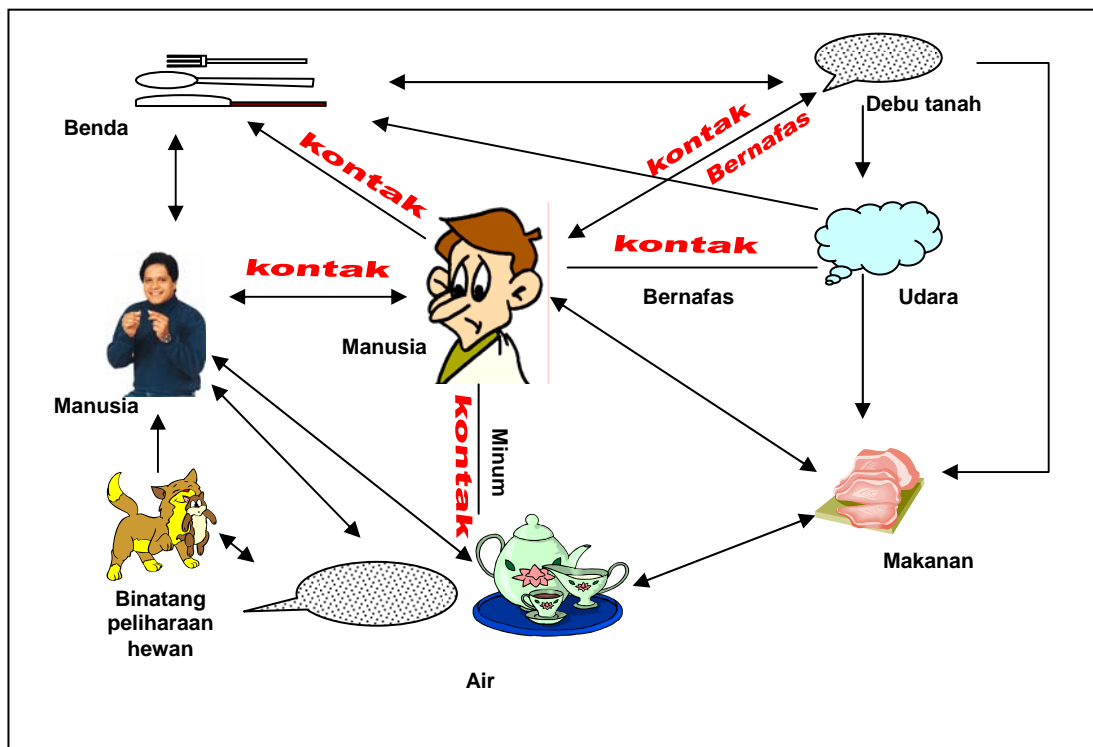
4. Cara penjamahan dan pengolahan makanan:

- a. Selalu pergunakan peralatan makan untuk menjamah makanan, jangan memegang makanan langsung dengan tangan.
 - b. Cucilah bahan makanan sampai bersih sebelum dimasak.
 - c. Ratakan suhu makanan dengan cara membalik dan mengaduk, sehingga tidak ada bagian makanan yang tidak masak.
 - d. Simpanlah makanan matang pada tempat yang tertutup, sehingga tidak terkena cemaran debu atau serangga.
 - e. Jangan mempergunakan alat makan yang sama untuk makanan matang dan makanan mentah.
5. Penanganan dan pencucian alat makan / alat masak:
- a. Jangan mempergunakan alat makan yang retak atau yang sudah tidak utuh lagi.
 - b. Cucilah alat makan / masak dengan mempergunakan bahan pembersih dan penggosok serta bilaslah dengan air bersih yang cukup.
 - c. Simpanlah alat makan/masak yang bersih pada tempat yang terlindung dari pencemaran.
6. Higiene perorangan bagi penjamah makanan:
- a. Sebelum bekerja dan setelah buang air *kecil / besar* diharuskan mencuci tangan dengan memakai sabun sampai bersih.
 - b. Menjauhkan makanan dan minuman dan sentuhan jari-jari tangan secara langsung.
 - c. Gunakan saputangan / lap bersih untuk menyeka muka atau lengan.

- d. Gunakan saputangan bersih untuk menutup mulut waktu batuk / menutup hidung waktu bersin dan sesudahnya harus mencuci tangan dengan sabun dan atau menggunakan masker setiap mulai bekerja mengolah makanan.
 - e. Gunakan pakaian seragam.
 - f. Memakai tutup kepala dari kain yang bersih.
 - g. Badan bersih, kulit bersih, gigi sehat, kuku pendek.
 - h. Tidak ada luka pada tangan.
 - i. Tidak banyak bicara, tidak mengunyah makanan dan tidak merokok bila sedang mengolah makanan.
 - j. Tidak menggunakan perhiasan dan jam tangan.
 - k. Bila sakit sebaiknya tidak bekerja, istirahat, cuti.
7. Cara pewadahan dan penyimpanan makanan:
- a. Gunakan pembungkus makanan yang bersih, misalnya kantong plastik yang berwarna putih untuk makanan.
 - b. Tidak mempergunakan bahan pembungkus yang bisa mencemari makanan, misalnya kertas koran.
 - c. Simpan makanan pada suhu yang aman terhadap pertumbuhan bakteri, yaitu di bawah 10 ° C atau di atas 60 ° C.
 - d. Bahan makanan dan makanan masak harus disimpan secara terpisah, untuk menghindari kontaminasi silang.
 - e. Makanan yang sudah matang harus dikonsumsi dalam waktu kurang dari 6 jam.

C. TAPAK JALAN PERPINDAHAN SUMBER KONTAMINASI

Pada umumnya kontaminasi pada pangan dapat diamati berdasarkan tapak jalan perpindahan penyakit dari satu sumber ke sumber lainnya (Gambar 2.1). Pada gambar ini terlihat bahwa perpindahan penyakit dapat berlangsung dari debu., tanah, udara, manusia, bahan makanan, peralatan (alat makan / pengolahan), air binatang peliharaan dan serangga.



Gambar 2.1. Tapak jalan perpindahan penyakit

D. PENYAKIT BERSUMBER DARI MAKANAN

Penyakit yang bersumber dari makanan dapat digolongkan dalam :

1. *Food infection (Bacteria and Viruses)* atau makanan yang terinfeksi seperti *Salmonellosis, Shigellosis, Cholera, Tularemia, Tuberculosis, Brucellosis, Hepatitis* dan sebagainya.
2. *Food intoxication (Bacteri)* atau keracunan makanan karena bakteri seperti *Staphylococcal foodpoisoning, Clostridium perfringens food poisoning, Botulism foodpoisoning, Vibrio parahaemolyticus food poisoning, Bacillus cereus food poisoning.*
3. *Chemical foodborne illness* atau keracunan makanan karena bahan kimia seperti Cadmium, Antimon, Zink, insektisida dan bahan kimia lainnya.
4. *Poisoning plants and animals* atau keracunan makanan karena hewan dan tumbuhan beracun seperti jengkol, jamur, kentang (solanin), castrol, ikan buntal.
5. *Parasites* atau penyakit parasit seperti cacing *taeniasis, cysticercosis, trichinosis, ascariasis.*

Adapun penyakit yang menonjol berkaitan erat dengan penyediaan makanan yang tidak higiens dan sering terjadi adalah diare gastroenteritis dan keracunan makanan¹⁵⁾

Kemungkinan penyebab peningkatan kejadian penyakit yang ditularkan melalui bahan pangan yang tercemar mikroorganisme : ⁸⁾

1. Perubahan pola pangan makanan yang lebih bersifat bersama-sama dan institusional, rumah makan, kafetaria, depot makanan yang dibeli dan dibawa pergi (*take away shops*).

2. Pengelolaan bahan pangan dalam jumlah yang sangat banyak saat produksi, pengelolaan, penjualan dan konsumsi memasukkan bahaya mikroorganisme baru.
3. Bentuk baru bahan pangan bahan-bahan pangan yang mudah dikonsumsi dimasak lebih dahulu, dibekukan ; kecenderungan untuk makan lebih banyak bahan-bahan pangan segar.
4. Peningkatan perjalanan dan perdagangan internasional membawa bahan-bahan pangan yang tercemar dan negara-negara lain.
5. Kesadaran yang lebih tinggi akan keamanan bahan pangan pengenalan dan pencatatan yang lebih baik mengenai kasus-kasus keracunan bahan pangan.
6. Teknologi mikrobiologi yang lebih maju ; agen-agen penyebab lebih mudah diketahui sebagai mikroorganisme.

E. KEAMANAN PANGAN MIE BASAH

Mie adalah hasil olahan yang dibuat dari tepung terigu yang dijadikan adonan tanpa fermentasi ragi, dilebarkan menjadi lembaran tipis, kemudian diiris panjang-panjang dan dikeringkan (Sediaoetama, 1989). Mie pertama kali dibuat dan berkembang di negara Cina, hingga kini dikenal sebagai *Oriental Noodle*. Marco Polo menyebarkan teknologi mie dari Cina ke Italia dan kemudian berkembang di seluruh dunia, termasuk Indonesia

Secara garis besar mie dapat dibedakan menjadi dua, yaitu mie basah dan mie kering. Winarno (1997) menyatakan berdasarkan kadar air dan tahap pengolahannya, mie dapat dibagi menjadi 5 golongan. yaitu :

1. Mie mentah / segar, dibuat langsung dan proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35 %.
2. Mie basah adalah mie mentah yang sebelum dipasarkan mengalami penggodokan dalam air mendidih selama 1- 2 menit. dengan kadar air 52 yang disebut dengan *Hokkien noodles*.
3. Mie kering adalah mie mentah yang dikeringkan dengan kadar air 10 %.
4. Mie goreng adalah mie mentah, sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng.
5. Mie instan (mie siap hidang), di Jepang produk mi disebut *Sokusekimen*, adalah mie mentah yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan menjadi mie instan kering atau digoreng menjadi mie instan goreng (*instant fried noodles*). Tabel 2.1 dicantumkan syarat mutu mie basah menurut SNI 01-2987-1992.

Berdasarkan kadar airnya, mie basah merupakan produk mie yang paling cepat mengalami kemsakan atau kebusukan, karena itu banyak usaha dilakukan untuk mencampurkan bahan kimia pengawet. Bahan pengawet yang biasa digunakan oleh produsen adalah boraks, yaitu untuk mie basah 15 gram setiap 20 kg tepung terigu, sedangkan untuk mie kering 10 gram setiap 20 kg tepung terigu (Winarno, 1997). Menurut Miskelly (1998) mie basah hanya tahan 1-1,5 hari, apabila diproduksi dan

dibungkus dalam kondisi yang dapat meminimalkan kontaminasi mikroba
daya tahan dapat diperpanjang sampai 3 - 4 hari

Tabel 2.1. Syarat Mutu Mie Basah

No	Kriteria Uji	Persyaratan
1.	Keadaan	
1.1.	Bau	Normal
1.2.	Rasa	Normal
1.3.	Warna	Normal
2.	Air, % b/b	20-35
3.	Abu (dihitung atas dasar bahan kering) % b/b	Maksimum 3
4.	Protein (N x 6,25) dihitung atas dasar bahan kering, % b/b	Minimum 3
5.	Bahan tambahan makanan	Tidak boleh ada

Tabel 2.1 Lanjutan

No	Kriteria Uji	Persyaratan
	5-2 Boraks dan asam borat	Tidak boleh ada
	5-2 Pewarna	Sesuai SNI 0222-M dan peraturan Men Kes No. 722 / Menkes / Per / IX / 88
	5-3 Formalin	Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam : 6.1. Timbal (Pb), mg / kg 6.2. Tembaga (Cu), mg / kg 6.3. Seng (Zn), mg / kg 6.4. Raksa (Hg), mg / kg	Maksimum 1,0 Maksimum 10,0 Maksimum 40,0 Maksimum 0,05
7.	Arsen (As), mg / kg	Maksimum 0,05
8.	Cemaran Mikroba	
	8.1. Angka lempeng total koloni / g 8.2. E. coli 8.3. Kapang	Maksimum $1,0 \times 10^6$ Maksimum 10 Maksimum $1,0 \times 10^4$

Sumber : Departemen Perindustrian, 1992.

Pembuatan mie basah sebenarnya sama dengan pembuatan mie pada umumnya, bedanya pada mie basah secara tradisional biasanya ditambah dengan *Kansui* (air alkali) atau *Kie* (air abu). Tujuannya untuk memperbaiki sifat-sifat fisik (fungsional) mie dan untuk meningkatkan daya tahan mie. Pada pembuatan mie yang lebih maju, berbagai bahan tambahan diberikan untuk mengganti *kansui* atau *kie* yang disebut dengan obat mie atau *dough Improver*. Dengan obat mie tersebut akan dihasilkan mie yang baik dan cukup awet tanpa menggunakan boraks. Tabel 2.2 berikut menyajikan komposisi obat mie.

Tabel 2.2 Jenis Bahan, Dosis dan Fungsi Obat Mie

No	Jenis Bahan	Dosis	Fungsi
1.	Garam dapur	1-2 %	Memberi rasa, memperkuat tekstur, membantu reaksi gluten dan karbohidrat serta mengikat air.
2.	Garam Karbonat K_2CO_3 , Na_2CO_3	0,5 %	Meningkatkan pH, menyebabkan warna sedikit kuning, dengan flavor yang lebih baik. K_2CO_3 untuk meningkatkan kekenyalan dan Na_2CO_3 untuk kehalusan tekstur.
3.	Sodium Tripoli phosphat (TPP) Na_5P_3	0,25 %	Meningkatkan elastisitas dan fleksibilitas adonan
4.	Garam Na Carboxy	0,5-1,0 %	Meningkatkan ketahanan

	Methyl Cellulose (CMC)		terhadap air, mempertahankan keempukan selama penyimpanan, meningkatkan daya serap air dan memperbaiki tekstur.
5.	Kalsium Propionat	0,38 % pH > 5,0	Sebagai pengawet untuk mencegah terbentuknya lendir dan kapang.

Sumber : Winarno, 1997.

Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengetahui keamanan pangan mie basah. Apabila hasil menunjukkan ada penyimpangan dan standart mutu yang telah ditetapkan yakni SNI 01-2987-1992 berarti mie basah tersebut tidak aman dikonsumsi. Menurut YLKI (1991) dalam Winarno (1997) dilaporkan bahwa 86,49% mie basah yang diambil sebagai contoh berasal dari daerah Jakarta, Yogyakarta, Semarang dan Surabaya mengandung asam borat (boraks) dan 76,9% mie basah mengandung boraks dan formalin bersama-sama. Dalam mie kering tidak terdeteksi adanya boraks maupun formalin. Temuan di Pasar Kodia Malang diperoleh hasil lima dan tujuh merek mie basah positif mengandung boraks. dan tidak satu pun yang mengandung formalin, serta 6 merek mengandung pewarna sintetis yang diperbolehkan (Susanto, 2001). Penelitian serupa dilakukan oleh Balai POM Jawa Tengah tahun 1998, 100 % industri mie basah (5 perusahaan) positif menggunakan formalin, tetapi tidak ada yang menggunakan boraks.

Di Malaysia pernah dilaporkan terjadi kasus kematian 14 anak yang diduga mengkonsumsi mie. SK Menteri Kesehatan RI No. 722/Menkes/Per / IX / 1988 menyatakan boraks maupun formalin telah dilarang penggunaannya untuk ditambahkan ke dalam makanan, karena bersifat racun bagi tubuh manusia.

Boraks yang dikonsumsi, tidak secara langsung berakibat buruk pada kesehatan, tetapi boraks tersebut diserap dalam tubuh secara kumulatif. Boraks yang terserap dalam tubuh akan disimpan secara akumulatif dalam hati, otak dan testes. Penelitian pada tikus menunjukkan adanya pengaruh boraks pada enzim-enzim metabolisme dan alat reproduksi. Penelitian Lee, dkk (1978) menyatakan bahwa dosis boraks 1170 ppm 90 hari mengakibatkan testes mengecil dan dosis boraks yang lebih tinggi yakni 5250 ppm dalam waktu 30 hari dapat mengakibatkan degenerasi gonad. Pemakaian formalin (formaldehida) pada makanan dapat menyebabkan keracunan pada tubuh manusia, dengan gejala sukar menelan, mual, sakit perut yang akut disertai muntah-muntah, mencret berdarah, timbulnya depresi susunan syaraf dan gangguan peredaran darah. Sedangkan pengaruh formalin pada dosis yang sangat tinggi dapat mengakibatkan *konvulsi* (kejang-kejang), *haematuri* (kencing darah) dan *haematemesis* (muntah darah) yang berakhir dengan kematian (Winarno, 1997).

F. PERJALANAN MAKANAN

Makanan mempunyai rute perjalanan makanan yang sangat panjang yang dapat dibagi dalam dua rangkaian, yaitu : ¹⁴⁾

1. Rantai Makanan (*food chain*), yaitu rangkaian perjalanan makanan sejak dan pembibitan, pertumbuhan, produksi bahan pangan, panen, penggudangan, pemasaran bahan sampai kepada pengolahan makanan untuk seterusnya disajikan. Pada Setiap rantai tadi terdapat banyak titik-titik di mana makanan telah dan akan mengalami pencemaran sehingga mutu makanan menurun, untuk itu perlu perhatian khusus dalam mengamankan titik-titik tersebut selama di perjalanan. Dengan pengendalian di setiap titik dan rantai perjalanan makanan diharapkan pencemaran dapat ditekan dan tidak bertambah berat. Contoh dan upaya tersebut, misalnya penggunaan pestisida yang terkendali dan aman di bidang pertanian.
2. Lajur makanan (*food flow*), yaitu perjalanan makanan dalam rangkaian proses pengolahan makanan. Setiap tahap dalam lajur pengolahan makanan akan ditemukan titik titik yang bersifat rawan pencemaran (*critical point*). Titik ini harus dikendalikan dengan baik agar makanan yang dihasilkan menjadi aman. Titik-titik pengendalian dalam lajur makanan adalah:
 - a. Pemilihan bahan, memilih bahan yang baik dan bersih serta membuang bahan yang rusak dan kotor.
 - b. Pencucian bahan melarutkan kotoran yang mungkin masih ada seperti tanan pada sayuran dan buah. Sayuran atau buah yang diduga

mengandung residu pestisida harus dicuci berulang kali dalam air mengalir (kran) sampai seluruh pestisidanya larut dan terbang.

- c. Rendaman terutama pada jenis biji untuk membuang biji yang kosong karena akan terapung dan untuk meresapkan air ke dalam bahan kering sehingga mudah dimasak, contohnya beras, kacang dan bumbu.
- d. Peracikan dengan cara memotong, menggerus atau mengiris, agar zat gizi tidak hilang maka makanan harus dicuci lebih dahulu sebelum dipotong. Pemakaian peralatan yang kotor atau belum dicuci akan menambah pencemaran.
- e. Pemasakan seperti menggoreng, merebus, memanggang dan sebagainya, merupakan tahap perubahan tekstur makanan dan mentah atau keras menjadi lunak dan empuk sehingga enak dimakan. Dengan panas di atas 80 ° C semua bakteri pathogen akan mati.
- f. Pewadahan makanan masak merupakan titik yang paling rawan, karena makanan sudah bebas dari bakteri pathogen dan tidak lagi dipanaskan. Pada tahap ini tidak boleh terjadi kontak makanan dengan tangan telanjang, peracikan, ludah (*droplet*) atau wadah yang tidak bersih dan debu atau serangga.
- g. Penyajian makanan merupakan titik akhir dan rangkaian perjalanan makanan yang siap disantap. Makanan yang telah disajikan segera dimakan untuk mencegah pertumbuhan bakteri dan pencemaran ulang (*recontamination*) akibat lingkungan sekitarnya, seperti debu, serangga, percikan ludah atau penjamahan yang tidak sehat. Penyajian dalam waktu dekat kurang dari 2 jam cukup diamankan dengan

penutup saji tetapi kalau lebih dan 2 jam harus disimpan di atas pemanas (oven/terms) atau dalam lemari es yang berfungsi.

- h. Santapan akan lebih nyaman bila dikonsumsi dalam keadaan panas. Makanan itu akan disajikan dalam keadaan sudah dingin tidak nyaman apalagi dalam udara terbuka akan sangat berbahaya. Makanan itu akan tetap aman bila sejak semula disimpan dalam suhu dingin di dalam lemari es.

G. MIKROORGANISME PADA MAKANAN

Beberapa mikroorganisme makanan dapat berperan sebagai satu-satunya sarana untuk perpindahan, bagi mikroorganisme lainnya sebagai media dimana mereka dapat berkembang biak sampai mencapai jumlah yang sangat besar.

Mikroorganisme yang tumbuh dalam makanan akan mengubah atau mengurangi makanan tersebut menjadi zat-zat organik maupun anorganik.

Beberapa alasan mengapa organisme itu penting dalam makanan adalah: ¹⁷⁾

1. Adanya mikroorganisme, terutama jumlah dan macamnya dapat menentukan taraf mutu bahan makanan.
2. Mikroorganisme dapat mengakibatkan kerusakan pangan.
3. Mikroorganisme digunakan untuk membuat produk-produk pangan khusus.
4. Mikroorganisme digunakan sebagai makanan atau makanan tambahan bagi manusia dan hewan.

5. Beberapa penyakit dapat berasal dari makanan.

Kandungan mikroorganisme dalam makanan dapat memberikan keterangan yang mencerminkan mutu bahan mentahnya, keadaan sanitasinya, serta keefektifan metode pengawetannya.

Mikroorganisme yang dapat menyebabkan penyakit yang penyebarannya melalui makanan meliputi bakteri, virus, ricketsia, protozoa, dan parasit-parasit, misalnya : *Trichinae*. Kebanyakan mikroorganisme yang menyebabkan penyakit

yang penyebarannya melalui makanan adalah jenis bakteri, tetapi hanya kurang 1 % bakteri tersebut yang merupakan musuh manusia (berbahaya), banyak bakteri sebagai kawan ¹⁴⁾

Bakteri tumbuh dan berkembang dalam makanan dan racunnya diproduksi dalam tubuhnya, racun tersebut tidak bisa aktif kecuali sel mati. Apabila makanan yang telah tercemar berat oleh jenis bakteri tersebut dikonsumsi, tidak segera menimbulkan keracunan, sampai jumlahnya yang mati cukup sehingga racunnya cukup banyak untuk merangsang lambung dan usus besar. Bakteri tersebut salah satunya adalah *Escherichia coli*. Bakteri *Escherichia coli* ini terdapat secara normal dalam alat pencernaan manusia dan hewan.

H. FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KEHIDUPAN DAN PERTUMBUHAN MIKROORGANISME

Kemampuan mikroorganisme untuk tumbuh dan tetap hidup merupakan hal yang sangat penting dalam ekosistem pangan. Suatu pengetahuan dan pengertian tentang faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan tersebut sangat penting untuk mengendalikan hubungan antara mikroorganisme-

makanan-manusia. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH dan tersedianya oksigen ⁵⁾

1. Suplai zat gizi

Mikroorganisme membutuhkan suplai makanan yang akan menjadi sumber energi dan menyediakan unsur-unsur kimia dasar untuk pertumbuhan sel. Unsur-unsur dasar tersebut adalah karbon, nitrogen, oksigen, sulfur, fosfor, magnesium, zat besi dan sejumlah kecil logam lainnya. Karbon dan sumber energi untuk hampir semua mikroorganisme yang berhubungan dengan bahan pangan dapat diperoleh dan jenis gula karbohidrat sederhana seperti glukosa.

2. Waktu

Dikenal empat fase pertumbuhan selama pertumbuhan populasi mikroorganisme atau kuttur, yaitu fase lag, log, tetap dan menurun.

a. Fase Lambat (*lag phase*):

Pada awal inokulasi sel ke dalam media nutrien segar biasanya pada suatu periode dimana tidak terjadi pembelahan sel. Fase lambat ini dapat terjadi antara beberapa menit sampai beberapa jam tergantung dari spesies, umur dan sel inokulasi, dan lingkungannya. Waktu pada fase lambat dibutuhkan untuk kegiatan metabolisme dalam rangka persiapan dan penyesuaian diri dengan kondisi pertumbuhan dalam lingkungan yang baru ⁶⁾

b. Fase log (*log phase*)

Setelah beradaptasi dengan kondisi baru, sel-sel akan tumbuh dan membelah diri secara eksponensial sampai jumlah maksimum yang dapat, dibantu oleh kondisi lingkungan yang dicapai. Pada fase ini kecepatan pertumbuhan sel konstan, fase ini dikenal sebagai “*phase logaritmis*” sebab jumlah bakteri meningkat menurut keadaan geometrik yaitu apabila log antara jumlah ini (jumlah bakteri) dikaitkan dengan waktu akan dihasilkan suatu garis.

c. Fase tetap (*stationaty phase*)

Populasi mikroorganisme jarang dapat tumbuh secara eksponensial dengan kecepatan tinggi untuk suatu jangka waktu yang lama. Peningkatan dan penurunan sel bergantian satu dan yang lain, sehingga jumlah sel tetap (konstan), jumlah kematian mikroba yang baru dan yang mati seimbang, jumlahnya juga seimbang.

d. Fase menurun (*decline or death phase*):

Sel-sel yang berada dalam fase tetap akhirnya akan mati bila tidak dipindahkan ke media segar lainnya. Sebagaimana pertumbuhan, kematian sel juga secara eksponensial dan karenanya dalam bentuk logaritmis, fase menurun atau kematian ini merupakan penurunan secara garis lurus yang digambarkan oleh jumlah sel-sel yang hidup terhadap waktu. Kecepatan kematian tergantung dan spesies mikroorganisme dan kondisi lingkungan ⁷⁾.

Kehidupan kuman dalam makanan sebelum dilakukan penanaman sampel di *plate* agar akan mengalami juga fase-fase

pertumbuhan atau perkembangan, sehingga jangka waktu antara pengambilan sampel sampai dengan waktu pemeriksaan jumlah kuman di laboratorium akan dapat mempengaruhi jumlah kuman pada sampel yang diperiksa.

3. Suhu

Suhu adalah salah satu faktor lingkungan terpenting yang mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme. Suhu dapat mempengaruhi kehidupan dan pertumbuhan mikroorganisme dalam dua cara yang berlawanan.

- a. Apabila suhu naik, kecepatan metabolisme naik dan pertumbuhan dipercepat. Sebaliknya apabila suhu turun, kecepatan metabolisme juga turun dan pertumbuhan diperlambat.
- b. Apabila suhu naik atau turun, tingkat pertumbuhan mungkin terhenti, komponen sel menjadi tidak aktif dan sel-sel dapat mati.

Berdasarkan hal di atas, beberapa hal sehubungan dengan suhu bagi sel setiap organisme dapat digolongkan sebagai berikut :

- a. Suhu optimum, adalah suhu dimana pertumbuhan mikroorganisme paling cepat.
- b. Suhu maksimum, di atas suhu ini pertumbuhan mikroorganisme tidak mungkin terjadi.
- c. Suhu minimum, di bawah suhu ini pertumbuhan mikroorganisme tidak terjadi lagi.

Sehubungan dengan pengaruh suhu terhadap ketahanan hidup mikroorganisme, pemanasan atau kenaikan suhu bersifat jauh lebih merusak daripada pendinginan. Berdasarkan daya tahan terhadap panas, mikroorganisme dibagi dalam tiga kelompok, yaitu: ¹⁶⁾

- a. Peka terhadap panas, dimana hampir semua sel rusak apabila dipanaskan 60 ° C selama 10-20 menit.
- b. Tahan terhadap panas, dimana dibutuhkan suhu 100 ° C selama 10 menit untuk mematikan sel.
- c. *Thermodurik*, dimana dibutuhkan suhu lebih dari 60 ° C selama 10-20 menit tetapi kurang dari 100 ° C selama 10 menit untuk mematikan sel

4. Nilai pH

Setiap organisme mempunyai kisaran nilai pH di mana pertumbuhan masih memungkinkan dan masing-masing biasanya mempunyai pH optimal. Kebanyakan mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6,0-8,0 dan nilai pH di luar kisaran 2,0-10,0 biasanya bersifat merusak. Beberapa mikroorganisme dalam bahan pangan tertentu seperti khamir dan bakteri asam laktat tumbuh dengan baik pada kisaran nilai pH 3,0-6,0 dan sering disebut sebagai *asidofil* ⁶⁾

Tabel 2.3. pH Minimal untuk Pertumbuhan Mikroorganisme

Tertentu²³⁾

ORGANISME	pH MINIMAL
<i>Salmonella typhi</i>	4,5
<i>Escherichia coli</i>	4,4
Khamir	2,5
Jamur	1,5 - 2,0

Sumber : Sudarso Anwar, 1989

5. Aktivitas air

Semua organisme membutuhkan air untuk kehidupannya. Air berperan dalam reaksi metabolik dalam sel dan merupakan alat pengangkut zat-zat gizi atau bahan timbah ke dalam dan ke luar. Semua kegiatan ini membutuhkan air dalam bentuk cair dan apabila air tersebut mengalami kristalisasi dan membentuk es atau terikat secara kimiawi dalam tarutan gula atau garam, maka air tersebut tidak dapat digunakan oleh mikroorganisme. Jumlah air yang terdapat dalam bahan pangan atau larutan dikenal sebagai aktivitas air (*water activity aw*). Air murni mempunyai nilai $aw = 1,0$. Jenis mikroorganisme yang berbeda membutuhkan jumlah air yang berbeda pula untuk pertumbuhannya. Bakteri umumnya tumbuh dan berkembang biak hanya dalam media dengan nilai aw tinggi (0,91).

6. Ketersediaan oksigen

Tidak seperti bentuk kehidupan lainnya, mikroorganisme berbeda nyata dalam kebutuhan oksigen guna metabolismenya. Beberapa kelompok dapat dibedakan sebagai:

- a. Organisme *aerobik*; di mana tersedianya oksigen dan penggunaannya dibutuhkan untuk pertumbuhan.
- b. Organisme *anaerobik* ; tidak dapat tumbuh dengan adanya oksigen dan bahkan oksigen ini dapat merupakan racun bagi organisme tersebut.
- c. Organisme *anaerobik fakultatif* ; di mana oksigen akan dipergunakan apabila tersedia, kalau tidak tersedia organisme tetap dapat tumbuh dalam keadaan *anaerobik*.
- d. Organisme *mikroaerofilik (microaerophilic organism)* ; yaitu mikroorganisme yang lebih dapat tumbuh pada kadar oksigen yang lebih rendah daripada kadar oksigen dalam atmosfer ⁶⁾

I. PENGENDALIAN PERTUMBUHAN MIKROORGANISME

Dalam upaya pencegahan kerusakan pangan, pertumbuhan mikroorganisme harus dicegah. Ini dapat dicapai dengan menghilangkan satu atau lebih kondisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, atau dengan pengaturan kondisi yang mempengaruhi metabolisme mikroorganisme. Beberapa metode pengawetan pangan bertumpu pada lebih dari satu metoda pengendalian pertumbuhan mikroorganisme. Enam metode terpenting, yaitu :

1. Pengurangan kadar air

Untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam pangan, aktivitas air pangan harus diturunkan sampai 0,6 atau di bawahnya. Hal ini dapat dilakukan dengan menambahkan garam atau gula pada pangan. Air yang dapat dipergunakan oleh mikroorganisme dikurangi dengan cara osmose. Garam atau larutan gula lebih pekat daripada sitoplasma yang

terdapat dalam sel mikroorganisme. Oleh karena itu, air keluar dari dalam sel dan akan mengalami dehidrasi.

2. Pengubahan Suhu

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dicegah baik dengan penurunan maupun peningkatan suhu.

a. Penurunan suhu

Terdapat dua macam pengawetan dengan suhu rendah:

1) Pendinginan atau "chilling"

Pangan ditempatkan pada suhu di atas titik beku air ($> 0^{\circ}\text{C}$).

Pertumbuhan hampir semua mikroorganisme diperlambat dan beberapa diantaranya dapat mengalami kematian. Namun demikian beberapa mikroorganisme tetap tumbuh lambat pada suhu tersebut dan spora bakteri tetap bertahan hidup.

2) "Deep freezing" (Pembekuan pada suhu sangat rendah)

Pangan dibekukan dan jika disimpan dalam periode waktu yang lama (misalnya lebih lama dari 3 bulan), pangan disimpan pada suhu 18°C atau lebih rendah lagi. Proses pembekuan memiliki pengaruh mematikan dan bakteri terus mengalami kematian selama penyimpanan. Namun demikian, hanya sebagian bakteri yang dapat dihilangkan, dan spora dapat bertahan hidup.

b. Peningkatan suhu

Sel bakteri maupun spora dapat dirusakkan dengan memanaskan pangan pada suhu tinggi selama beberapa jam atau lebih

lama lagi. Destruksi sempurna mikroorganisme dengan panas disebut sterilisasi. Perebusan dapat dipandang sebagai pengawetan pangan jangka pendek karena jika pangan direbus secara layak, jumlah bakteri yang terdapat dalam pangan akan berkurang. Namun demikian, jika pangan akan diawetkan untuk jangka waktu yang lebih lama, harus dipanaskan dalam suatu wadah tertutup, seperti kaleng, untuk mencegah masuknya mikroorganisme lebih banyak lagi. Juga, jika bukan pangan berasam tinggi diperlukan pemanasan di atas 100 °C.

c. Penghilangan Oksigen

Penghilangan oksigen mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri aerobik, tetapi khamir dapat melakukan respirasi secara anaerob dan beberapa bakteri pathogen juga bersifat anaerob. Oleh karenanya cara ini hanya dapat dipakai sebagai usaha pengawetan jika metoda yang lain digunakan, misalnya destruksi dengan panas pada proses pengalengan.

d. Pengaturan pH

pH dapat diturunkan sedemikian rupa sehingga pangan menjadim sangat asam untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Metode yang paling banyak adalah penggunaan “ vinegar “ (asam asetat) pada pembuatan acar. Dalam pembuatan yogurt, bakteri memfermentasi laktosa (gula susu) menghasilkan asam laktat. Asam laktat akan menurunkan pH dan memperlambat pertumbuhan mikroorganisme perusak.

e. Irradiasi

Mikroorganisme memungkinkan untuk dibunuh dengan menggunakan radiasi pengion. Namun demikian, tidak mungkin untuk menghilangkan semua mikroorganisme tanpa menyebabkan terjadinya perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki pada pangan. Spora bakteri seringkali sangat tahan dan dapat bertahan hidup pada dosis radiasi yang kuat. Oleh karenanya irradiasi hanya dibatasi untuk pasteurisasi pangan yang didinginkan.

f. Bahan Kimia

Berbagai macam bahan kimia dapat digunakan untuk menahan pertumbuhan mikroorganisme, antara lain: ¹⁸⁾

- 1) Antiseptik adalah bahan kimia yang dipergunakan secara eksternal pada tubuh. Bahan ini membunuh mikroorganisme tetapi tidak berbahaya pada kulit.
- 2) Desinfektan adalah bahan kimia yang dipergunakan untuk sterilisasi peralatan di rumah sakit atau di rumah. Bahan ini dapat berbahaya jika digunakan pada tubuh.
- 3) Pengawet dipergunakan pada pengawetan pangan. Bahan ini tidak membunuh semua mikroorganisme, tetapi menghambat pertumbuhannya dan menunda kerusakan pangan.

- 4) Antibiotik dan sulfonamida dipergunakan dalam pengobatan. Obat ini akan tersirkulasi dalam aliran darah dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pathogen dalam tubuh.

J. STANDAR *PLATE COUNT* UNTUK PERHITUNGAN

MIKROORGANISME DALAM MAKANAN

Mutu mikroorganisme dan suatu produk makanan ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan. Kemampuan untuk menghitung secara tepat jumlah mikroorganisme yang terdapat dalam bahan pangan dan jumlah organisme spesifik yang berada dalam produk pangan merupakan dasar yang penting bagi mikrobiologi pangan.

Menurut Karla Longree, Ph.D dalam buku Petunjuk Laboratorium Analisa Mikrobiologi Pangan, perhitungan dengan metode ini paling sering dan banyak digunakan. Secara sederhana suatu contoh suspensi sel atau bahan pangan homogen diinokulasi ke dalam atau ke atas media nutrien agar dan sel setelah diinokulasi jumlah koloni yang terbentuk dihitung, karena satu koloni terbentuk dan satu sel maka jumlah koloni menunjukkan jumlah sel dalam larutan asalnya. Prosedur ini hanya menghitung sel-sel hidup dan sangat peka, suspensi contoh yang mengandung sejumlah kecil sel hingga 20 sel per ml masih dapat dihitung. Keuntungan lain adalah kemungkinan untuk mengetahui jenis organisme yang berada dalam contoh dan perbedaan bentuk koloni yang tumbuh dan kemungkinan mengisolasi tipe koloni yang paling dominan untuk identifikasi taksonomi.

Standar *plate count* (penumbuhan dalam media agar empengan) adalah metode untuk penghitungan jumlah bakteri secara tidak langsung, dan yang dihitung adalah bakteri yang hidup ¹⁹⁾. Diambil kira-kira 10 gram sampel padat dimasukkan dalam labu elenmeyer berskala, ditambah aquades atau air garam buffer sampai 100 ml. Pengenceran atau penipisan dapat dibuat beberapa kali, yaitu 10^{-1} sampai 10^{-6} .

Masing-masing pengenceran diambil 0,25 ml disebarkan di permukaan media agar yang tersedia dengan tongkat gelas yang melengkung (*bent glass rod*) yang telah disterilkan. Setelah inkubasi, koloni yang tumbuh di permukaan dan media dihitung, hasilnya dikalikan dengan penipisannya maka akan didapat jumlah kuman per gram/per mili liter.

Perbandingan perhitungan dan larutan sel kontrol yang dilakukan secara penuangan maupun penyebaran telah dilakukan. Telah ditemukan bahwa umumnya metoda penyebaran di atas permukaan agar (*spread plate method*) menghasilkan perhitungan jumlah koloni yang lebih banyak dibandingkan dengan tuang. Perbedaan ini mungkin sehubungan dengan pencairan agar (45° - 50° C) yang digunakan dalam metoda tuang yang mungkin dapat membunuh beberapa sel dalam inokulum ⁵⁾

Standar *plate count* sebagai alat pengawasan kualitas pengeolaan makanan dan minuman dapat mencerminkan sejumlah kondisi, sebagai contoh adalah bagaimana prosedur pengolahannya, higiene perorangan tenaga pengolah dan pengendalian temperatur. Stander *plate count* dapat berguna untuk menilai aspek sanitasi dan cara pengolahan yang dilakukan terhadap

makanan, sebagai contoh pada saat makanan mengalami kerusakan karena penyimpanan terlalu lama atau penanganan salah, akan berkembang karakteristik mikro flora makanan tersebut.

Meskipun standar *plate count* merupakan ukuran kasar dan kondisi pengolahan makanan tetapi dalam batas tertentu dapat memberikan petunjuk kualitas sanitasi dipandang dari sudut kesehatan masyarakat. Standar *plate count* yang tinggi menunjukkan produk telah ditangani secara keliru (tidak semestinya), akan tetapi standar *plate count* yang rendah juga bisa terjadi walaupun penanganan pengolahan makanan itu tidak semestinya.

K. FAKTOR YANG MEMPENGARUHI JUMLAH KUMAN BERKENAAN DENGAN PELAKSANAAN PERHITUNGAN

1. Faktor metoda perhitungan

Perhitungan jumlah kuman pada sampel yang sama akan bisa berbeda hanya apabila dilakukan penghitungan dengan metoda yang berbeda, sebab dengan derajat ketelitian tiap metoda untuk sesuatu jenis sampel adalah berbeda. Standar *plate count* mempunyai ketelitian yang lebih tinggi dalam pemeriksaan terhadap sediaan yang terkontaminasi kuman rendah.

2. Ketrampilan petugas pelaksana pengambilan sampel maupun penghitungan jumlah kuman di laboratorium.

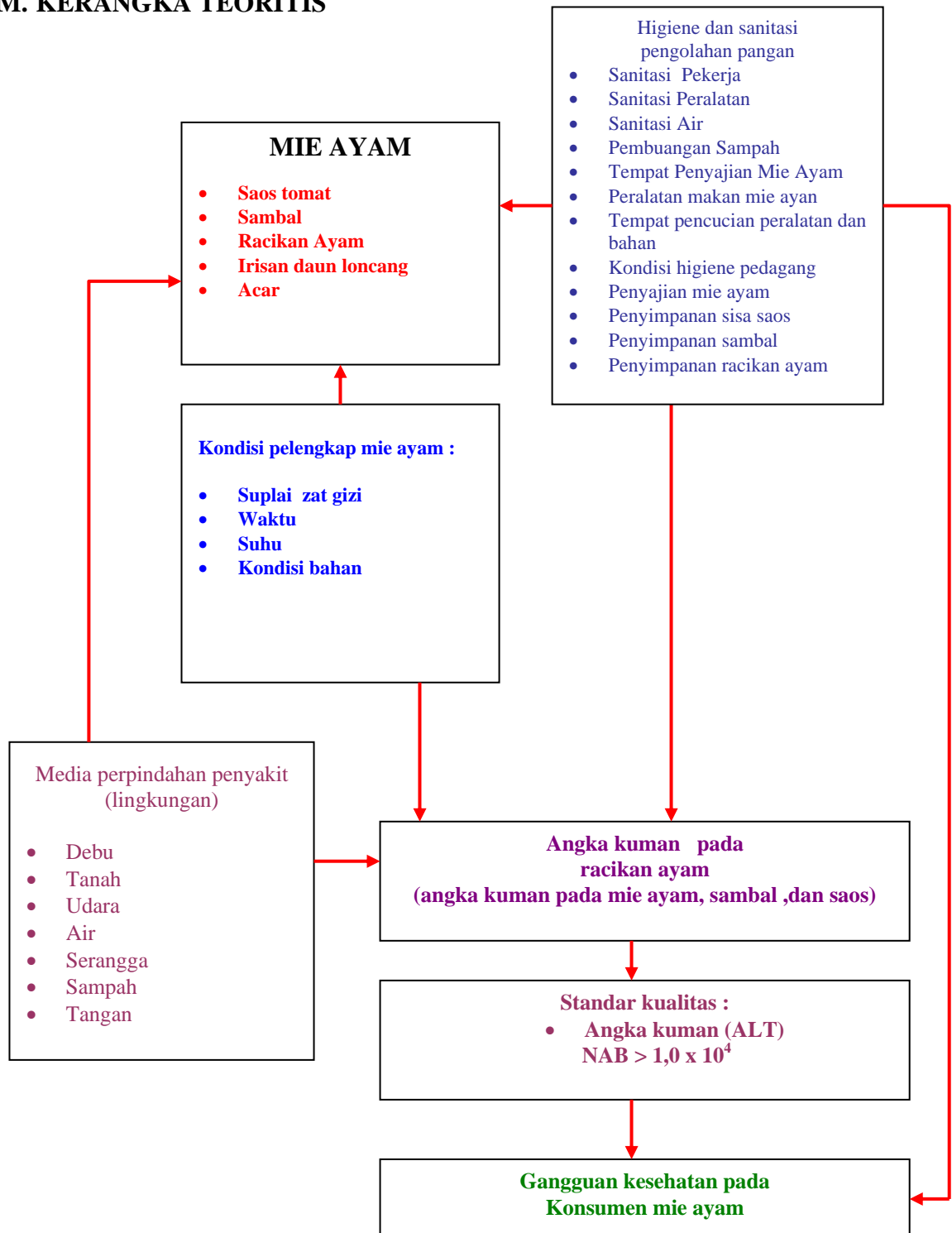
Faktor ini akan berpengaruh pada keaseptisan dalam pelaksanaan pengambilan sampel, penanaman pada plate agar serta ketelitian dan

penguasaan dalam cara perhitungan jumlah koloni yang didapatkan pada late agar ¹⁷⁾

L. STANDAR BAKTEROLOGIS

Standar angka kuman untuk buah segar (dikonsumsi mentah) belum ada, dengan asumsi bahwa buah segar dan sayuran segar sama-sama merupakan bahan makanan nabati (berasal dan tumbuhan) yang mendapat perlakuan yang sama dalam pemilihan bahan makanan maupun pengolahannya, sehingga penulis menggunakan standar angka kuman untuk sayuran segar (dikonsumsi mentah), yaitu menurut persyaratan sementara cemaran mikroba dalam makanan yang diterbitkan oleh Pusat Pemeriksaan Obat dan Makanan dalam Buletin Ditjen POM Departemen Kesehatan RI, volume 7, No. 10 Januari 1986 bahwa persyaratan angka kuman sayuran segar (dikonsumsi mentah) tidak boleh lebih dan 10^6 /gram ³⁴⁾.

M. KERANGKA TEORITIS



Gambar 2.2. Bagan Kerangka Teori Terjadinya Pencemaran Bakteriologi pada Racikan Mie Ayam

BAB III

METODE PENELITIAN

A. KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

1. Kerangka Konsep

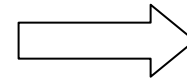
Variabel bebas

Higiene sanitasi lingkungan dan
praktek pengolahan mie ayam

- Sanitasi air
- Sanitasi peralatan
- Cara Pengolahan :
 - Suhu
 - Cara
 - Lama
- Cara pencucian
- Higiene penjamah

Variabel terikat

Angka
kuman
pada
racikan
mie ayam



Variabel Pengganggu

TK Sosial ekonomi
penjual mie ayam

Gambar 3.1. Bagan Kerangka Konsep

HASIL PENELITIAN

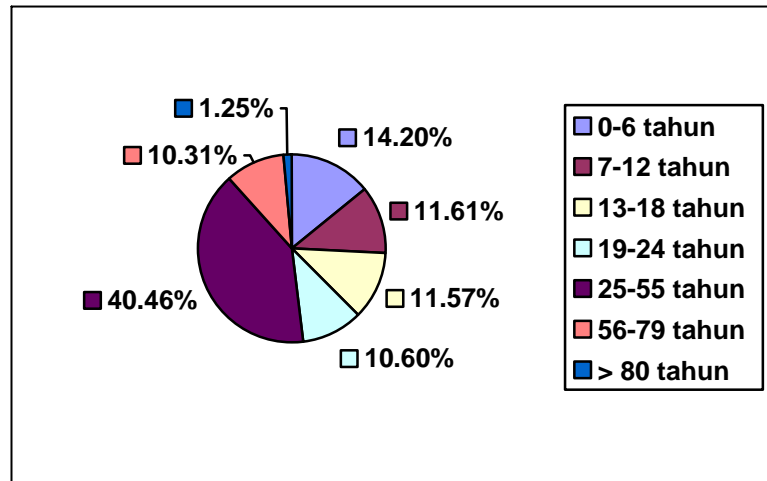
Penelitian dilakukan di Kota Purwodadi yang merupakan ibu kota Kabupaten Grobogan. Kota Purwodadi merupakan pusat pemerintahan Kabupaten Grobogan. Kota Purwodadi terletak pada 22 meter dari permukaan laut dengan suhu udara rata-rata 37 °C dan curah hujan rata-rata 600 mm per tahun. Luas wilayah Kota Purwodadi 8.260,63 Ha dengan bentuk wilayah datar sampai berombak.

1. Sebelah Utara : Kecamatan Grobogan
2. Sebelah Timur : Kecamatan Pulokulon
3. Sebelah Selatan : Kecamatan Toroh
- 4 Sebelah Barat : Kecamatan Penawangan

1. Jarak ke ibu kota kabupaten : 11 Km
2. Jarak ke ibu kota propinsi : 64 Km
3. Jarak dengan kelurahan terjauh : 11 Km
4. Jarak dengan ibu kota Negara : 550 Km

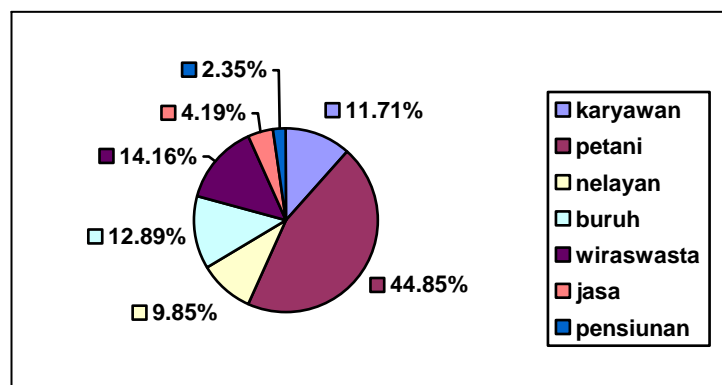
Jumlah penduduk Kecamatan Purwodadi pada periode Januari 2004 berjumlah 120.211 jiwa, dengan 33.227 kepala keluarga yang terdiri dari laki-laki sebanyak 58.921 orang dan perempuan sebanyak 61.290 orang. Jika

dilihat berdasarkan kelompok umur maka perincian penduduknya terlihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram Pie Penduduk Kecamatan Purwodadi Menurut Kelompok Umur

Sedangkan ditinjau dari kondisi sosial ekonomi khususnya segi pekerjaan atau mata pencaharian, jumlah penduduk Kecamatan Purwodadi terlihat pada gambar 4.2. Dari gambar tersebut, jumlah pekerjaan yang paling banyak adalah dari sektor pertanian yaitu sebanyak 21.729 orang dari seluruh jumlah tenaga produktif sebanyak 48.450 orang atau sebesar 44,85%.



Gambar 4.2. Diagram Pie Penduduk Kecamatan Purwodadi Menurut Mata Pencaharian

Dilihat dari kondisi sosial budaya yaitu segi agama, perkembangan agama di Kecamatan Purwodadi dapat dikatakan baik, adapun agama yang dipeluk oleh penduduk yaitu Islam, Kristen Protestan, Kristen Khatolik, Hindu, dan Budha. Penduduk Kecamatan Purwodadi mayoritas beragama Islam yaitu sebanyak 117.216 jiwa atau 97,51%.

B. JUMLAH PEDAGANG MIE AYAM

Pedagang mie ayam yang tersebar di seluruh kota Purwodadi sebanyak 35orang . Yang keseluruhan berjualan diwarung-warung untuk menjajakan dagangannya.

C. KEADAAN UMUM RESPONDEN

1. Karakteristik Responden Menurut Jenis Kelamin

Mayoritas responden berjenis kelamin laki-laki 80 % (28) dan 20% adalah perempuan.

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin Responden Menurut Jenis Kelamin Pedagang Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Jenis Kelamin	Frekuensi	Persen (%)
Laki-laki	28	80,0
Perempuan	7	20,0
Total	35	

2. Karakteristik Responden Menurut Umur

Dari 35 responden, umur terendah adalah 29 tahun dan tertinggi 52 tahun dengan rata-rata 40,89 tahun dan simpangan baku 7,20 tahun.

3. Distribusi Responden Menurut Tingkat Pendidikan

Tingkat pendidikan responden sebagian besar mempunyai pendidikan 54,3 % lulus SD; 2,9 % tidak tamat SMP dan tamat SMP 42,9%. Selengkapnya distribusi responden menurut tingkat pendidikan dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Responden Menurut Tingkat Pendidikan Pedagang Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Pendidikan	Frekuensi	Persen (%)
SD	19	54,3
Tidak tamat SMP	1	2,9
SMP	15	42,9
Total	35	100,0

D. DISKRIPSI PEMERIKSAAN ANGKA KUMAN PADA MIE AYAM

Dari hasil pemeriksaan angka kuman dengan *Metode Serial Delution* pada mie ayam dengan hasil sebagai berikut : 18 sampel dengan kandungan kuman lebih dari $1,0 \times 10^5$ dimana standart dari SNI untuk batasan maksimal angka kuman pada makanan olahan adalah $1,0 \times 10^5$. Jadi 35 sampel yang diperiksa 18 sampel tidak memenuhi syarat sedangkan yang 17 sampel dengan kandungan angka kuman di bawah $1,0 \times 10^5$. Hasil selengkapnya dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Kualitas Mie Ayam Berdasarkan Angka Kuman di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kualitas Mie Ayam	Frekuensi	Persen (%)
Tidak memenuhi syarat	18	51,42
Memenuhi syarat	17	48,58
Total	35	100

Dari 35 sampel hasil pengukuran angka kuman pada mie ayam terendah 9×10^4 koloni / gram, tertinggi 1×10^7 koloni / gram dengan rata-rata $1,3 \times 10^6$ koloni / gram dan simpangan baku $2,739 \times 10^6$

Pemeriksaan pada masing-masing bahan yang diracik pada mie ayam yaitu dengan melakukan pemeriksaan secara sendiri-sendiri pada saos tomat, sambal dan racikan daging ayam.

Dari 5 sampel pengukuran angka kuman pada saos tomat didapati angka kuman terendah adalah $1,0 \times 10^5$ koloni/gram dan tertinggi $1,0 \times 10^7$ koloni/gram dengan rata-rata $2,6 \times 10^6$ koloni/gram.

Untuk hasil pengukuran angka kuman pada 5 sampel sambal cabe adalah sebagai berikut : angka kuman terendah $1,0 \times 10^6$ koloni/gram dan tertinggi $1,0 \times 10^7$ koloni/gram dengan rata-rata $4,9 \times 10^6$ koloni/gram.

Sedang hasil pengukuran angka kuman pada 5 sampel racikan daging ayam yaitu : angka kuman terendah $1,0 \times 10^4$ koloni /gram dan tertinggi $1,0 \times 10^5$ koloni/gram, dengan rata-rata $4,6 \times 10^4$ koloni/gram. Hasil selengkapnya untuk pengukuran angka kuman pada ketiga jenis pelengkap mie ayam tersebut dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Angka Kuman pada Berbagai Pelengkap Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Jenis Pelengkap Mie Ayam	N	Minimum	Maximum	Rata-rata	Std. Deviasi
SAOS	5	$1,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^7$	$2,6 \times 10^6$	$4,1 \times 10^6$
SAMBAL	5	$1,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^7$	$4,6 \times 10^6$	$4,9 \times 10^6$
AYAM	5	$1,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^5$	$4,6 \times 10^4$	$4,9 \times 10^4$

E. DISKRIPSI DATA PENDUKUNG

1. Lingkungan sekitar bersih, rapi, tidak berbau busuk.

Data pendukung yang diamati pada warung penjual mie ayam adalah soal no 1 tentang lingkungan sekitar bersih, rapi kering tidak berbau dari 35 sampel sebanyak 5,7 % (2) orang menjawab tidak dan 94,3 % (33) orang menjawab ya, dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi tentang Lingkungan Sekitar Bersih, Rapi, Kering, Tidak Bau Busuk pada Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Keadaan lingkungan	Frekuensi	Persen (%)
tidak	2	5,7
ya	33	94,3
total	35	100

2. Konstruksi tempat penjualan kuat dan bersih

Dari hasil pengamatan pada soal no 2 yaitu tentang konstruksi tempat penjualan kuat dan bersih yang menjawab ya sebanyak 100% dari 35

responden. Sehingga dapat dikatakan bahwa konstruksi warung penjualan mie ayam rata-rata kuat.

3. Untuk pengamatan soal no 6 tentang ada saluran pembuangan air kotor pada pencucian peralatan hasilnya sebagai berikut dari 35 responden menjawab tidak sebanyak 74,3 % (26) responden, 25,7 % (9) responden menjawab tidak. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi tentang Ada Saluran Pembuangan Air Kotor Pada Pencucian Peralatan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Saluran pembuangan air limbah	Frekuensi	Persen (%)
tidak	26	74,3
ada	9	25,7
total	35	100,0

Pada tabel 4.7 dapat dilihat hasil dari soal no 7 ,yaitu diskripsi tentang adanya tempat penampungan sampah di ruang penyajian. Jawaban dari responden 48,6 % (17) responden tidak memiliki tempat penampungan sampah dan 51,4 % (18) responden memiliki tempat sampah.

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi tentang Ada tempat Penampungan Sampah di Ruang Penyajian di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Tempat sampah	Frekuensi	Persen (%)
tidak	17	48,6
ada	18	51,4
total	35	100,0

Dari kuesioner no 8 jawaban responden sebagai berikut 62,9 % (22) responden menjawab tidak dan 37,1 % (13) menjawab tidak, selengkapnya dapat dibaca pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi tentang Luas Ruangan Penyajian Cukup dan Nyaman di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Luas ruangan	Frekuensi	Persen (%)
tidak	22	62,9
ya	13	37,1
total	35	100,0

Dari kuesioner no 9 yaitu tentang keadaan lantai bersih, tidak retak, kedap air, rata 68,6 % (24) responden menjawab tidak dan 31,4 % (11) responden menjawab ya. Datanya dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Distribusi Frekuensi tentang Keadaan Lantai Bersih, Tidak Retak, Kedap Air, Rata Pedagang Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Keadaan lantai	Frekuensi	Persen (%)
tidak	24	68,6
ya	11	31,4
total	35	100,0

Diskripsi tentang dinding bersih, rata, kedap air,halus merupakan kuesioner no 10, dengan jawaban dari responden sebagai berikut : 62,9 % (22) responden menjawab tidak dan 37,1 % (13) menjawab ya. Hasil selengkapnya dapat dibaca pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Distribusi Frekuensi tentang Dinding Bersih, Rata, Kedap Air, Halus di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Keadaan dinding	Frekuensi	Persen (%)
tidak	22	62,9
ya	13	37,1
total	35	100,0

Untuk diskripsi tentang ventilasi, udara mudah masuk, menghilangkan bau atau asap pada soal no 11, 22,9 % (8) responden menjawab tidak dan 77,1 % (27) responden menjawab ya. Data dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Distribusi Frekuensi tentang Ventilasi, Udara Mudah Masuk, Menghilangkan Bau / Asap di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Ventilasi	Frekuensi	Persen (%)
tidak	8	22,9
ada	27	77,1
total	35	100,0

Untuk distribusi frekuensi kategori sanitasi air 12 responden (34,3 %) menjawab buruk dan 23 responden menjawab baik (65,7 %). Hasil selengkapnya tersaji pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Distribusi Frekuensi Kategori Sanitasi Air di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kategori	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	12	34,3
Baik	23	65,7
Total	35	100,0

Kemudian untuk distribusi frekuensi kategori sanitasi peralatan hasil yang didapat dari 35 responden 19 orang menjawab buruk (54,3 %) dan 16 (45,7 %) orang menjawab baik. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Distribusi Frekuensi Kategori Sanitasi Peralatan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kategori	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	19	54,3
Baik	16	45,7
Total	35	100,0

Pada diskripsi frekuensi kategori higiene penjamah, responden yang menjawab buruk sebanyak 14 orang (40 %) dan yang menjawab baik sebanyak 21 orang (60 %). Hasil selengkapnya tersaji pada tabel 4.14.

Tabel 4.14 Distribusi Frekuensi Kategori Higiene Penjamah di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kategori	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	14	40,0
Baik	21	60,0
Total	35	100,0

Untuk diskripsi frekuensi kategori cara pengolahan hasil yang didapat sebagai berikut 22 responden menjawab buruk (62,9 %) dan 13 responden menjawab baik (37,1 %). Hasil lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Distribusi Frekuensi Kategori Cara Pengolahan di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kategori	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	22	62,9
Baik	13	37,1
Total	35	100,0

Pada distribusi frekuensi kategori cara pencucian dengan hasil 24 (68,6 %) responden menjawab buruk dan 11 (31,4%) menjawab baik. Hasil lebih jelas tercantum pada tabel 4.16.

Tabel 4.16 Distribusi Frekuensi Kategori Cara Pencucian di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Kategori	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	24	68,6
Baik	11	31,4
Total	35	100,0

Distribusi frekuensi kategori angka kuman pada mie ayam dari 35 sampel yang diperiksa di laboratorium didapatkan hasil sebagai berikut : mie ayam mengandung kuman sebanyak 19 (54,3 %) sedang yang tidak mengandung kuman sebanyak 16 (45,7 %). Hasil lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4.17.

Tabel 4.17 Distribusi Frekuensi Kategori Angka Kuman di Warung Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Angka kuman	Frekuensi	Persen (%)
Buruk	19	54,3
Baik	16	45,7
Total	35	100,0

F. HUBUNGAN SANITASI AIR DENGAN ANGKA KUMAN

Hubungan antara sanitasi air dengan angka kuman dapat dilihat pada tabel 4.18. Hasil penelitian didapatkan diantara 12 sampel yang sanitasi airnya buruk sebanyak 7 (58,3 %) mie ayam didapati adanya kuman. Sedang 23 sampel dengan sanitasi air yang baik 12 (52,2 %) mie ayamnya mengandung kuman. Dari hasil tersebut secara proporsi angka kuman pada mie ayam lebih besar (58,3 %) terjadi pada sampel dengan sanitasi air yang buruk, namun perbedaannya kecil dengan angka kuman pada mie ayam dengan sanitasi air yang baik (52,2 %).

Hasil uji statistik dengan $\alpha = 5 \%$ diperoleh nilai $p = 1,000$ dapat disimpulkan bahwa tidak hubungan yang signifikan sanitasi air dengan timbulnya angka kuman pada mie ayam.

Tabel 4.18 Hubungan Sanitasi Air dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Sanitasi air	Angka Kuman		Total
	Buruk	Baik	
Baik	12 (52,2 %)	11 (47,8 %)	23 (100 %)
Buruk	7 (58,3 %)	5 (41,7 %)	12 (100 %)
Total	19 (54,3 %)	16 (45,7 %)	35 (100 %)

$$X^2 = 0,121 \quad p = 1,000$$

G. HUBUNGAN CARA PENGOLAHAN DENGAN ANGKA KUMAN

Hubungan antara cara pengolahan dengan angka kuman dapat dilihat pada tabel 4.19. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa dari 22 sampel dengan cara pengolahan buruk ada 17 (77,3 %) yang tidak memenuhi syarat karena mengandung kuman. Sedangkan dari 13 sampel yang cara pengolahannya baik ada 2 (15,4 %) yang mengandung kuman. Dari hasil tersebut secara proporsi, mie ayam yang mengandung kuman lebih besar (77,3%) dibandingkan dengan mie ayam yang pengolahannya baik (15,4 %).

Hasil uji statistik dengan $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai $p = 0,001$, berarti ada hubungan antara cara pengolahan mie ayam dengan angka kuman.

Tabel 4.19 Hubungan Cara Pengolahan dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Cara Pengolahan	Angka Kuman		Total
	Buruk	Baik	
Baik	2 (15,4 %)	11 (84,6 %)	13 (100 %)
Buruk	17 (77,3 %)	5 (22,7 %)	22 (100 %)
Total	19 (54,3 %)	16 (45,7 %)	35 (100 %)

$$X^2 = 12,612 \quad p = 0,001$$

H. HUBUNGAN CARA PENCUCIAN DENGAN ANGKA KUMAN

Hubungan antara cara pencucian dengan angka kuman dapat dilihat pada tabel 4.20. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa diantara 22 sampel dengan cara pencucian buruk dan mengandung kuman sebanyak 14 (63,6 %) karena mengandung kuman, sedang 11 sampel dengan cara pencucian baik yang mengandung kuman sebanyak 3 (27,3 %). Dari hasil tersebut secara proporsi bahwa mie ayam yang mengandung kuman lebih besar (63,6 %) pada

mie ayam dengan pencucian yang buruk dibanding dengan mie ayam yang proses pencuciannya baik.

Hasil uji statistik dengan $\alpha = 5 \%$ diperoleh hasil $p = 0,045$, berarti ada hubungan yang signifikan antara cara pencucian peralatan mie ayam dengan kandungan angka kuman pada mie ayam.

Tabel 4.20 Hubungan Cara Pencucian dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Cara Pencucian	Angka Kuman		Total
	Buruk	Baik	
Baik	3 (27,3 %)	8 (72,7%)	11 (100 %)
Buruk	14 (63,6 %)	8 (36,4 %)	22 (100 %)
Total	17 (51,5 %)	16 (48,5 %)	33 (100 %)

$$X^2 = 3,882 \quad p = 0,045$$

I. HUBUNGAN HIGIENE PENJAMAH DENGAN ANGKA KUMAN

Hubungan antara higiene penjamah dengan angka kuman dapat dilihat pada tabel 4.21. Hasil penelitian didapatkan bahwa diantara 14 sampel yang higiene penjamahnya buruk sebanyak 11 (78,6 %) mie ayam tidak memenuhi syarat atau mengandung kuman. Sedangkan dari 21 sampel yang higiene penjamahnya baik sebanyak 8 (38,1 %) mengandung kuman atau tidak memenuhi syarat. Dari hasil tersebut secara proporsi, mie ayam yang mengandung kuman lebih besar (78,6 %) dengan higiene penjamah yang buruk dibandingkan dengan mie ayam yang higiene penjamahnya baik..

Hasil uji statistik dengan $\alpha = 5 \%$ didapatkan nilai $p = 0,036$, berarti ada hubungan yang signifikan antara higiene penjamah dengan angka kuman pada mie ayam.

Tabel 4.21 Hubungan Higiene Penjamah dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Higiene Penjamah	Angka Kuman		Total
	Buruk	Baik	
Baik	8 (38,1 %)	13 (61,9 %)	21 (100 %)
Buruk	11 (78,6 %)	3 (21,4%)	14 (100 %)
Total	19 (54,3 %)	16 (45,7 %)	35 (100 %)

$$X^2 = 5,546 \quad p = 0,036$$

J. HUBUNGAN SANITASI PERALATAN DENGAN ANGKA KUMAN

Hubungan antara sanitasi peralatan dengan angka kuman dapat dilihat pada tabel 4.22. Hasil penelitian didapatkan 19 sampel dengan sanitasi peralatan buruk sebanyak 14 (73,7 %) mengandung kuman. Sedangkan dari 16 sampel dengan sanitasi peralatan baik sebanyak 5 (31,3 %) mengandung kuman. Dari hasil tersebut secara proporsi, mie ayam yang mengandung kuman lebih besar (73,3 %) terjadi pada sanitasi peralatan buruk dibanding dengan mie ayam dengan sanitasi peralatan yang baik.

Hasil uji statistik dengan $\alpha = 5\%$ didapatkan hasil $p = 0,018$, berarti ada hubungan yang signifikan antara sanitasi peralatan dengan angka kuman pada mie ayam.

Tabel 4.22 Hubungan Sanitasi Peralatan dengan Angka Kuman pada Mie Ayam di Kota Purwodadi Tahun 2007

Sanitasi Peralatan	Angka Kuman		Total
	Buruk	Baik	
Baik	5 (31,3 %)	11 (68,8 %)	16 (100 %)
Buruk	14 (73,7 %)	5 (26,3 %)	19 (100 %)
Total	19 (54,3 %)	16 (45,7 %)	35 (100 %)

$$X^2 = 12,612 \quad p = 0,018$$

Tabel 4.23 Rekapitulasi Hasil Analisis Bivariat

No.	Variabel	p	Kesimpulan
1.	Sanitasi air dengan angka kuman	1,000	H ₀ diterima
2.	Cara pengolahan dengan angka kuman	0,001	H ₀ ditolak
3.	Cara pencucian dengan angka kuman	0,045	H ₀ ditolak
4.	Higiene penjamah dengan angka kuman	0,036	H ₀ ditolak
5.	Sanitasi peralatan dengan angka kuman	0,018	H ₀ ditolak

K. Uji Regresi Logistik Antar Variabel

Analisa *multivariat* dengan menggunakan regresi logistik ganda dilakukan untuk mengetahui secara bersama-sama dari semua variabel bebas terhadap kandungan angka kuman pada mie ayam. Variabel bebas yang masuk dalam analisis multivariat adalah variabel hasil analisis bivariat yang dinyatakan berhubungan secara statistik dan variabel yang secara substansi diperkirakan ada hubungan dengan ketentuan nilai $p < 0,25$

Hasil analisis bivariat dengan uji *chi square* menunjukkan bahwa 4 (empat) variabel bebas (sanitasi alat, higiene penjamah, cara pengolahan, cara pencucian) mempunyai nilai $p < 0,25$ sehingga empat variabel tersebut dapat masuk kedalam analisis regresi logistik ganda.

Dari analisis regresi logistik yang dilakukan didapatkan bahwa hanya satu dari variabel bebas yaitu cara pengolahan dengan nilai $p = 0,001$ yang

terbukti bersama-sama berhubungan secara signifikan terhadap timbulnya angka kuman yaitu cara pengolahan. Hasil analisis regresi logistik ganda ditunjukkan pada tabel 4.24.

Tabel 4.24 Hasil Analisis Regresi Logistik Ganda Cara Pengolahan dengan Timbulnya Angka Kuman pada Mie Ayam di kota Purwodadi Tahun 2007

Variabel	B	S.E	Wald	df	Sig.	Exp (B)
Cara pengolahan	2,928	0,922	10,092	1	0,001	18,69
Konstanta	-,224	0,509	5,786	1	0,016	0,294

Sedangkan probabilitas terjadinya angka kuman pada mie ayam dihitung dengan formula sebagai berikut,

$$p = \frac{1}{1 + e^{-(-1,224 + 2,928)}}$$

$$= 0,846$$

Artinya dari 100 mangkok mie ayam yang disajikan ada 85 mangkok yang mengandung kuman, jika cara pengolahan mie ayamnya tidak baik.

BAB V

PEMBAHASAN

A. HUBUNGAN SANITASI AIR DENGAN ANGKA KUMAN

Sanitasi air yang diamati pada pedagang mie ayam adalah kualitas secara fisik dan kuantitas atau volume. Dari hasil pengamatan didapatkan hasil sebagai berikut kategori buruk 94,3 % dan kategori baik sebanyak 5,7 %.

Namun sebelum dianalisis hubungan sanitasi air dengan angka kuman, variabel sanitasi air diuji dengan variabel bebas yang lain yaitu : sanitasi peralatan, higiene penjamah, cara pengolahan. Dari hasil uji statistik didapatkan bahwa sanitasi air mempunyai hubungan yang kuat dengan higiene penjamah ($p = 0,031$).

Hasil analisis bivariat dengan *chisquare* memperlihatkan bahwa tidak ada hubungan yang bermakna antar hubungan sanitasi air dengan angka kuman pada mie ayam ($p=1,000$).

Hasil analisa multivariat dengan *regresi logistik* menunjukkan bahwa sanitasi air, cara pencucian, higiene penjamah dan sanitasi peralatan tidak memberikan kontribusi yang nyata terhadap timbulnya angka kuman. Hanya cara pengolahan yang memberikan kontribusi yang nyata terhadap timbulnya angka kuman.

Air yang digunakan oleh pedagang mie ayam adalah air bersih yang berasal dari air PDAM. Karena keterbatasan peneliti, sumber air bersih yang diamati tidak dilakukan pemeriksaan secara bakteriologis. Hasil pemeriksaan

di Dinas Kesehatan hasilnya sebagai berikut 87,4 % memenuhi syarat sebagai air minum dan 12,6 % tidak memenuhi syarat sebagai air minum. Pemeriksaan air secara bakteriologis PDAM dilakukan secara rutin setiap bulan.

Air yang digunakan oleh pedagang mie ayam hendaknya air yang memenuhi persyaratan Permenkes RI No. 416/ Menkes RI/ Per/ IX/ 1990 tentang Persyaratan Air Minum. Penyakit-penyakit bawaan makanan pada umumnya tidak dapat dipisahkan dari penyakit bawaan air. Makanan dan air merupakan suatu media yang dapat menyebabkan penyakit²⁷.

Air mengandung bermacam-macam bakteri yang dapat berasal dari berbagai sumber misalnya udara, sampah, lumpur, tanaman atau hewan yang mati, kotoran manusia atau hewan dan bahan organik⁸. Bakteri yang mungkin ada di dalam air misalnya beberapa spesies dari *Pseudomonas*, *Chromobacterium*, *Proteus*, *Achromobacter*, *Micococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus*, *Clostridium*, *Serratia*, *Enterobacter* dan *Escherichia coli*⁸. Adanya bakteri *coliform* tidak selalu menandakan bahwa air tersebut mengandung bakteri penyebab penyakit tetapi kemungkinan besar memang ada.

B. HUBUNGAN CARA PENGOLAHAN DENGAN ANGKA KUMAN

Dari hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa proses pengolahan yang masuk dalam kategori baik ada sebanyak 2,9 % dan buruk ada 97,1 %. Dalam proses pengolahan ini indikator yang diamati dan

diukur adalah pencucian bahan baku, suhu pemasakan dan lama proses pemasakan serta indikator pendukung yaitu lingkungan tempat pengolahan.

Hasil analisis bivariat dengan *chi square* memperlihatkan terdapat hubungan yang bermakna antara cara pengolahan dengan angka kuman ($p = 0,001$). Mie ayam yang mengandung angka kuman, dikarenakan mie ayam tersebut tidak memenuhi syarat yang lebih banyak berasal dari cara pengolahan yang buruk sebanyak 77,3 % dibanding dengan cara pengolahan yang baik sebanyak 15,4 %.

Hasil analisis multivariat dengan *regresi logistik* menunjukkan bahwa cara pengolahan memberikan kontribusi yang nyata terhadap timbulnya angka kuman pada mie ayam dengan nilai $p = 0,001$.

Cara pengolahan yang baik merupakan salah satu kontrol untuk pertumbuhan mikroba dalam pangan yang harus dikelola sedemikian rupa sehingga keberadaan mikroba dapat menguntungkan bagi manusia atau benar-benar dihilangkan sama sekali dari pangan.¹. Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi proses pengolahan yaitu sumber air bersih, perilaku penjamah makanan, kondisi peralatannya dll. Ada hubungan yang nyata antara air, sanitasi peralatan, higiene perorangan dan makanan yang mengakibatkan penularan penyakit. Beberapa kontaminan biologi terhadap makanan/minuman dapat ditekan atau dihilangkan melalui higiene perorangan dan air yang kualitas dan kuantitasnya baik³⁴.

Hewan sembelihan yang dagingnya diolah akan terjadi perubahan struktur dan sifat fisik jaringan ototnya. Daging harus selalu disimpan pada

suhu rendah dari sejak hewan dipotong sampai pada waktu daging akan diolah. Bila daging akan disimpan selama beberapa hari maka harus segera didinginkan sampai suhu dibawah 4°C . Tetapi bila akan disimpan dalam waktu yang lebih lama maka daging harus segera dibekukan pada suhu -18°C sampai $-23,5^{\circ}\text{C}$ ²⁵.

Diasumsikan bahwa pangan mentah akan mengandung mikroba patogen dan beberapa dari bakteri patogen ini akan mampu bertahan setelah proses pemasakan. Bakteri patogen umumnya tumbuh dengan optimal pada suhu kira-kira 37°C . Pada suhu 4°C hanya sedikit sekali yang dapat tumbuh (terlalu dingin), demikian pula pada suhu 60°C karena terlalu panas. Yang perlu diperhatikan adalah bahwa pada suhu 5°C – 60°C merupakan daerah berbahaya yang merupakan suhu yang ideal untuk pertumbuhan bakteri.

Suhu pemanasan umumnya lebih tinggi dari pada suhu yang dibutuhkan untuk mencegah pertumbuhan mikroba. Suhu minimum pemasakan ditetapkan ditetapkan pada suhu 45°F ($7,2^{\circ}\text{C}$) atau lebih rendah, atau diatas 140°F (60°C). Hal ini perlu dilakukan untuk mencegah inkubasi bakteri dalam makanan pada saat persiapan makanan.

Dalam air akan menghasilkan suhu sedikit di bawah 100°C . Penetrasi panas dengan metoda ini cukup baik dan pendidihan makanan dengan potongan kecil dapat direkomendasi aman dapat diandalkan. Bila menggunakan panci-panci besar perlu dilakukan pengadukan agar semua bagian memperoleh panas yang sama.

Berdasarkan pemeriksaan laboratorium terhadap swab alat yang digunakan selama proses pengolahan sebagian besar sampel peralatan masih mengandung bakteri *Escherichia coli*. Hal ini menandakan bahwa cara penanganan peralatan yang tidak baik yaitu bisa dari proses pencucian, cara penyimpanan peralatan sebelum dan sesudah aktivitas. Peralatan yang digunakan selama proses pengolahan makanan/minuman harus selalu dibersihkan.

Pengetahuan higiene dan sanitasi merupakan salah satu faktor yang berperan dalam menyiapkan pangan yang higienis, aman, dan bebas dari penyakit. Badan Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan bahwa penyakit yang berkaitan dengan pangan yang terkontaminasi merupakan salah satu dari masalah kesehatan negara berkembang. WHO memberikan beberapa petunjuk untuk menyiapkan pangan yang aman yaitu: Demi keamanan pangan pilihlah yang telah diolah, masaklah pangan dengan sebaik-baiknya, pangan yang telah dimasak hendaknya segera dimakan, hindari bercampurnya pangan mentah dengan pangan matang. Cucilah tangan berulang-ulang, jagalah agar seluruh permukaan perlengkapan atau peralatan dapur dalam keadaan bersih, makanan sangat mudah terkontaminasi bakteri, maka setiap permukaan peralatan yang digunakan untuk menyiapkan pangan harus selalu dijaga agar tetap bersih.

Binatang sering membawa bakteri patogen yang dapat menyebabkan penyakit melalui pangan untuk itu menyimpan pangan dalam wadah tertutup rapat merupakan cara perlindungan terbaik.

C. HUBUNGAN CARA PENCUCIAN DENGAN ANGKA KUMAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses pencucian yang masuk dalam kategori baik ada 94,3 % dan masuk dalam kategori buruk 5,7 %. Proses pencucian yang diamati tempat pencucian, proses pencucian dan tempat penirisan peralatan.

Hasil analisis bivariat dengan *chi square* memperlihatkan terdapat hubungan yang bermakna antara cara pencucian dengan angka kuman pada mie ayam dengan nilai $p = 0,045$. Mie ayam yang tidak memenuhi syarat lebih banyak berasal dari pencucian yang buruk (63,6 %) dibandingkan proses pencucian yang baik (27,3 %).

Hasil analisis multivariat dengan *regresi logistik* bahwa cara pencucian, diuji bersama-sama dengan sanitasi air, sanitasi alat, higiene penjamah, cara pengolahan tidak memberikan kontribusi yang nyata terhadap kandungan kuman pada mie ayam .

Cara pencucian peralatan yang dilakukan para pedagang mie ayam sebagian besar tidak memenuhi syarat, karena kebanyakan dari pedagang ini tidak menggunakan detergen untuk membersihkan mangkok atau peralatan yang lain. Pemakaian air juga dari segi kuantitas sangat terbatas. Dari segi kualitas air digunakan hanya diamati secara fisik yaitu tidak berwarna ,tidak berbau dan tidak berasa.

Setiap saat setelah selesai digunakan biasanya setelah pekerjaan selesai semua peralatan pengolahan harus dicuci sampai bersih dengan menggunakan air panas dan sabun (detergen), dibantu dengan menggunakan sikat halus dan

busa. Setelah pencucian harus dilakukan pembilasan dengan air bersih secukupnya. Untuk peralatan yang kecil seperti sendok, garpu, pengaduk dan lain-lain, yang susah dibersihkan hendaknya direndam dalam larutan deterjen panas beberapa waktu sebelum dibilas dengan air yang bersih.

Pembersihan alat-alat kecil umumnya dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan, oleh karena itu konsentrasi larutan pembersihan yang digunakan harus menjamin bahwa larutan tersebut tidak akan menyebabkan terjadinya iritasi pada tangan dan kulit pekerja¹.

Cara pencucian, pengeringan dan penyimpanan peralatan harus memenuhi syarat agar selalu dalam keadaan bersih sebelum digunakan. Cemarkan yang tertinggal akibat pembersihan peralatan yang kurang baik akan menjadi media bagi perkembangan mikroba¹³.

Pada proses pembersihan air mempunyai peranan yang penting. Air mempunyai sifat pelarut yang baik. Karena sifatnya itulah maka berbagai zat dapat dengan mudah terlarut dalam air sehingga mempengaruhi sifat dan mutu air.

D. HUBUNGAN HIGIENE PENJAMAH DAN ANGKA KUMAN

Hasil pengamatan di lapangan dan hasil pemeriksaan laboratorium menunjukkan bahwa higiene penjamah tidak ada yang masuk dalam kategori baik, sedangkan yang masuk dalam kategori buruk sebanyak 100 %. Pada proses higiene penjamah ini indikator yang diamati adalah kebiasaan penjamah dan cara penjamah dalam menyiapkan sampai dengan menyajikan mie ayam.

Hasil analisis bivariat dengan *chi square* memperlihatkan terdapat hubungan yang bermakna antara higiene penjamah dengan angka kuman pada mie ayam dengan nilai $p = 0,036$. Mie ayam yang mengandung kuman yang tidak memenuhi syarat lebih banyak berasal dari mie ayam yang higiene penjamahnya buruk 78,6 % dibandingkan dengan higiene penjamah yang baik (38,1 %).

Hasil analisis multivariat dengan *regresi logistik* menunjukkan bahwa higiene penjamah bersama-sama dengan sanitasi air, cara pencucian ,cara pengolahan dan sanitasi peralatan tidak memberikan kontribusi yang nyata terhadap timbulnya angka kuman pada mie ayam.

Hasil pengamatan terhadap higiene penjamah meliputi kebiasaan mencuci tangan kebiasaan penjamah dalam menyajikan mie ayam seperti berbicara , memegang uang, tidak berbicara saat menyiapkan mie ayam termasuk tidak berjualan saat sedang sakit flu maupun batuk. Dari responden semuanya tidak ada yang melaksanakan/melakukan persyaratan tersebut, hal ini disebabkan kebanyakan para pedagang dalam menyiapkan mie ayam dan pembayaran dilakukan oleh pedagang tersebut.

Penyakit-penyakit yang dapat ditularkan oleh pengolah makanan dapat berasal dari mikroba yang ada dalam tubuh atau diluar tubuh yang kontak dengan makanan dan minuman. Beberapa penyakit yang dapat ditularkan oleh pengolah makanan atau penjamah makanan apabila tidak memperhatikan kebersihan dengan benar antara lain : *hepatitis A, diare, thypoid, cholera, disentri , ascariasis, giardiasis* dan lain-lain.

Tangan merupakan sumber utama mikroba jika kontak langsung dengan makanan dan minuman selama proses pengolahan. Ada dua kelompok mikroba yang berada pada tangan yaitu mikroba alami dan mikroba yang sementara ada di tangan. Mikroba alami tangan umumnya berada pada pori-pori kulit yang kebanyakan tidak berbahaya seperti *Staphylococcus epidermis*, mikroba sementara ditangan berasal dari berbagai sumber karena tangan tidak dicuci bersih dan akhirnya menempel. Mikroba ini mungkin berasal dari feses, pada umumnya berasal dari saluran pencernaan manusia yang sakit atau yang normal tapi tetapi carrier, sebagai contoh *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Clostridium perfringens* dan lain-lain, biasanya hal ini dapat terjadi karena pengolah makanan tidak mencuci tangan setelah mereka buang air besar. Mikroba lain dapat berasal dari rongga hidung , mulut dan tenggorokan karena pengolah makanan secara sadar atau tidak sadar menyentuh mulut atau melalui saluran pernafasan. Mikroba yang disebarkan melalui pernafasan berasal dari mulut, hidung dan tenggorokan. Contohnya adalah *Staphylococcus aureus*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcus pyogenes* dan beberapa virus²².

E. HUBUNGAN ANTARA SANITASI PERALATAN DENGAN ANGKA KUMAN

Hasil pengamatan dilapangan menunjukkan bahwa sanitasi peralatan yang masuk dalam kategori buruk sebanyak 94,3 % dan sanitasi peralatan yang masuk kategori baik sebanyak 5,7 %. Proses sanitasi peralatan yang diamati : kondisi alat, mudah tidaknya alat dibersihkan.

Hasil analisis bivariat dengan uji *chi square* memperlihatkan ada hubungan yang bermakna antara sanitasi peralatan dengan angka kuman pada mie ayam dengan nilai $p = 0.018$. Mie ayam yang mengandung kuman sehingga tidak memenuhi syarat lebih banyak berasal dari sanitasi peralatan dengan kategori buruk 14 (73,7 %) dibanding dengan penyajian dengan kategori baik 5 (31,3 %).

Dari hasil analisis multivariat dengan *regresi logistik* menunjukkan bahwa sanitasi peralatan bersama-sama dengan sanitasi air, cara pengolahan, higiene penjamah, cara pencucian tidak ada kontribusi yang nyata dengan timbulnya angka kuman pada mie ayam.

Berdasarkan hasil pemeriksaan swab pada alat yang digunakan oleh pedagang mie ayam sebagian besar masih mengandung *Eschericia coli*. Peralatan yang digunakan oleh pedagang mie ayam pada umumnya sangat sederhana, bahkan peralatan untuk mengolah makanan kebanyakan merupakan peralatan yang sudah digunakan dalam waktu yang lama. Peralatan yang digunakan kondisinya tidak layak, demikian pula cara penyimpanan peralatan setelah selesai proses memasak.

Semua peralatan yang digunakan untuk penanganan dan pengolahan produk harus selalu diperhatikan kebersihannya. Selain harus selalu berada pada keadaan bersih, peralatan tersebut juga harus bebas karat, jamur, minyak, cat yang terkelupas dan kotoran-kotoran lainnya (sisa pengolahan sebelumnya dll)⁷. Alat-alat yang digunakan untuk penanganan harus selalu dalam keadaan baik, utuh, dan bersih. Mangkok, sendok, ember dan alat lain harus

selalu bebas debu dan kotoran, tidak berminyak dan bebas dari jamur dan sisa-sisa makanan. Peralatan- peralatan pembantu juga harus dibersihkan secara rutin.

Dari hasil penelitian Noer Endah Pracoyo dkk yang berjudul Analisis Mikrobiologik Beberapa Jenis Makanan Jajanan (MoKo)di DKI Jakarta, melaporkan bahwa dari hasil uji petik pemeriksaan makanan oleh Direktorat Higiene dan Sanitasi Dirjen Pemberantasan Penyakit Menular adalah sebagai berikut : dari 75 sampel, 36 sampel mengandung kuman, 3 (8,33%) *V.cholerae*, 12 *E.coli* patogen dan 21 sampel mengandung kuman aerob. Disebutkan bahwa kontaminasi kuman ini disebabkan kontaminasi pada alat pengangkutan, alat menempatkan makanan, cara penempatan makanan dan tempat penyajian.

Sedang menurut Pudjotomo A.Saroso pada seminar yang bertema *Hygiene Sanitation* di Kelapa Gading Jakarta Utara mengatakan kebersihan dalam usaha jasa boga dimulai dari diri pribadi orang-orang yang berkecimpung didalamnya. Faktor lain yang berpengaruh antara lain : sanitasi lingkungan di sekitar tempat kerja, sanitasi peralatan kerja, *personal hygiene*, sanitasi pada makanan.

2. Hipotesis Penelitian

Ada hubungan antara kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan mie ayam dengan angka kuman .

B. JENIS DAN RANCANGAN PENELITIAN

Rancangan penelitian bersifat *Explanatory* atau *Confirmatory Research* karena menyoroti hubungan antara variabel-variabel penelitian dan menguji hipotesis yang telah dirumuskan ³⁶⁾ dengan pendekatan *cross sectional*.

C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

Populasi dalam penelitian ini adalah tempat penjualan mie ayam yang berada di Kota Purwodadi yang berjumlah 35 buah. Sampel adalah sebagian dan jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut ³⁶⁾. Semua populasi penjual diukur kondisi higiene sanitasinya dan diambil contoh mie, racikan ayam, saos tomat, sambal dan sayuran untuk dilakukan pemeriksaan angka kuman.

D. VARIABEL PENELITIAN DAN DEFINISI VARIABEL OPERASIONAL DAN SKALA PENGUKURAN

1. Variabel Independen (bebas) adalah higiene sanitasi tempat penjualan mie ayam yang terdiri dari :
 - a. Sanitaitasi air
 - b. Sanitasi Peralatan
 - c. Higiene Penjamah
 - d. Cara pengolahan
 - e. Cara pencucian

2. Variabel Dependen (variabel terikat)

Variabel terikat dalam penelitian mie adalah angka kuman pada racikan mie ayam

Tabel 3.1 Variabel, Definisi Operasional, dan Kategori Pengukuran Sanitasi Lingkungan dan Praktek Pengolahan Mie Ayam dengan Timbulnya Angka Kuman di Kota Purwodadi Tahun 2007

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Variabel
1.	Sanitasi air	Adanya air untuk kegiatan memasak dan mencuci peralatan yang memenuhi standar air bersih yaitu tidak berasa, tidak berwarna, tidak berbau.	Nominal
2.	Sanitasi peralatan	Kondisi / keadaan air yang digunakan untuk mencuci peralatan (mangkok, sendok) mie ayam. Dan pencucian menggunakan dua tempat pencucian serta sabun / detergent.	Nominal

Tabel 3.1 Lanjutan

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Variabel
3.	Cara pengolahan	Penyiapan dan proses memasak yang dilakukan oleh penjamah makanan dalam mengolah bahan-bahan pada mie ayam yang dapat dilihat dari beberapa hal ; <ul style="list-style-type: none">- suhu- cara- lama	Nominal
4.	Higiene penjamah	Adalah tindakan dari penjamah makanan dalam menyiapkan mie ayam diamati dari beberapa aspek meliputi : <ul style="list-style-type: none">- Kebiasaan mencuci tangan sebelum menyiapkan mie ayam.- Memakai celemek dan apron- Keadaan kuku bersih- Libur saat sakit flu dan batuk	Nominal
5.	Ketersediaan saluran pembuangan air kotor	Adalah tersedianya saluran yang digunakan untuk menyalurkan air buangan dari proses memasak dan pencucian peralatan	Nominal

Tabel 3.1 Lanjutan

No	Variabel	Definisi Operasional	Skala Variabel
6.	Ketersediaan tempat pembuangan sampah	Tersedianya suatu wadah yang digunakan untuk sampah yang dihasilkan dari proses pemasakan dan penyajian mie ayam, wadah ini tidak menjadi sumber lalat / rapat lalat.	Nominal
7.	Penjamah makanan	Orang yang meracik dan menyajikan mie ayam pada warung mie ayam.	Nominal
8.	Angka Kuman	Jumlah koloni yang terdapat dalam nutrient agar plate yang dihitung dengan metode penyebaran, dinyatakan dalam jumlah kuman/gram.	Rasio
9.	Higiene Sanitasi	<p>Skor higiene skor yang diperoleh dan hasil penilaian kondisi higiene sanitasi dan pengolahan racikan mie ayam di Kota Purwodadi dengan menggunakan kuesioner yang disusun berdasarkan format inspeksi sanitasi makanan jajanan dan Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Tengah. Rumus untuk skoring adalah sebagai berikut:</p> $\frac{\text{Jumlah nilai item pengamatan}}{\text{Jumlah nilai seluruh item}} \times 100$ <p>Skor \geq 70 % = sanitasi baik</p> <p>Skor $<$ 70 % = sanitasi buruk</p>	Nominal

E. SUMBER DATA PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer . Data primer adalah data yang bersumber langsung dari obyek yang diteliti. Adapun data dan sumber data yang akan digunakan dalam penelitian ini ditampilkan pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jenis Data, Sifat Data, dan Sumber Data pada Hubungan Higiene Sanitasi Lingkungan Warung Makan dan Praktek Pengolahan Mie Ayam dengan Timbulnya angka Kuman di Kota Purwodadi Tahun 2007

No	Jenis Data	Sifat Data	Sumber
1.	Sanitasi air	Primer	Pedagang Mie ayam
2	Sanitasi peralatan	Primer	Pedagang Mie ayam
3	Higiene Penjamah	Primer	Pedagang Mie ayam
4	Cara Pengolahan	Primer	Pedagang Mie ayam
5	Higiene Makanan	Primer	Pedagang Mie ayam
6.	Cara Pencucian	Primer	Pedagang Mie ayam
7	Ketersediaan pembuangan sampah	Primer	Pedagang Mie ayam
8	Ketersediaan pembuangan air kotor	Primer	Pedagang Mie ayam

F. ALAT PENELITIAN INSTRUMEN PENELITIAN

Dalam pengumpulan data penelitian digunakan beberapa alat atau instrumen penelitian. Alat-alat / instrumen penelitian yang dimaksud adalah :

1. Panduan Wawancara
2. Lembar observasi untuk setiap penjuala mie ayam
3. Seperangkat alat dan bahan analisis bakteriologi untuk mengidentifikasi :

Kandungan kuman dalam racikan mie ayam

G. PENGUMPULAN DATA

Dalam penelitian ini digunakan beberapa cara pengumpulan data, tergantung pada data yang diinginkan.

1. Cara-cara pengumpulan data tersebut adalah sebagai berikut :
 - a. Wawancara, digunakan untuk menggali data tentang pengetahuan pedagang dalam keamanan pangan.
 - b. Pengamatan ke warung-warung penjual mie ayam yang ada di kota Purwodadi untuk mengetahui kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanannya..
 - c. Analisis bakteriologi untuk mengetahui angka kuman
 - d. Pencatatan Dokumen
2. Prosedur Penelitian
 - a. Untuk pemeriksaan angka kuman pada racikan mie ayam dilakukan di UPTD Laboratorium Dinas Kesehatan Kabupaten Grobogan.
 - 1) Alat dan bahan pemeriksaan
 - a) Peralatan yang digunakan dalam pemeriksaan adalah: botol sampel, timbangan, stomacher, plastik steri, incubator, dll
 - b) Bahan yang digunakan untuk pemeriksaan : racikan mie ayam.
Endo agar, Nutrien Agar (NA) Plate , media EC, NaCL 0,85 %, TSIA miring padat.
 - 2) Pengambilan sampel

Sampel yang berupa racikan mie ayam setelah disiapkan oleh penjualnya pada mangkok penyajian, kemudian dimasukkan dengan sendok sterill ke dalam botol steril yang mulutnya sudah dibakar terlebih dahulu, setelah saos tomat masuk dalam botol, mulut botol dibakar kembali kemudian baru ditutup, selanjutnya dilakukan pemasangan etiket / label. Bila sampel sudah terkumpul langsung dibawa ke UPTD Laboratorium Kesehatan Kabupaten Grobogan untuk diperiksa kualitas bakteriologinya.

3) Pengujian Sampel

Setelah sampel sampai di laboratorium langsung dilakukan pemeriksaan untuk mengetahui angka kuman.

b. Menghitung Angka Kuman (*Total Plate Count*)

(1) Persiapan Sampel

- 10 gram racikan mie ayam ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam plastik steril, ditambahkan 90 ml NaCl 0,85 % dan dihancurkan dengan stomacher (ini disebut pengenceran 10^{-1}).

(2) Pengenceran Sampel:

- Dengan menyiapkan 5 tabung reaksi steril, dan disusun pada rak tabung.

Masing-masing tabung secara berurutan diberi tanda 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , sebagai kode pengenceran dan

tanggal pemeriksaan. Tiap tabung tersebut diisi NaCl steril 4,5 ml.

- Disiapkan 7 *nutrient plate* agar.

Dan pengenceran di atas, dibuat pengenceran selanjutnya.

- Kita pipet 0,75 cc dan pengenceran 10, dimasukkan ke *nutrient plate* agar 0,25 cc, dimasukkan ke tabung pengenceran 10^{-2} sebanyak 0,5 cc, kocok hingga homogen.
- Dari pengenceran 10^{-2} , dimasukkan ke *nutrient plate* agar 0,25 cc dan dimasukkan ke tabung pengenceran 10^{-3} sebanyak 0,5 cc, kocok hingga homogen.
- Demikian seterusnya dilakukan sampai tabung keenam, Pengenceran yang diperoleh pada ke lima tabung adalah 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-6} sesuai dengan kode pengenceran yang telah tercantum sebelumnya.
- Dari masing-masing *nutrient agar plate* yang sudah diisi pengenceran tadi, diratakan dengan menggunakan batang gelas pengaduk steril.
- Kemudian dieramkan dalam inkubator 37°C selama 24 jam.
- Kontrol dibuat dan 0,25 ml pelarut/pengencer (NaCl 0,85 %) dimasukkan ke dalam *nutrient plate* agar.

- Pada waktunya dihitung jumlah koloni yang tumbuh pada tiap-tiap *plate* pengenceran. Dan dipersyaratkan bahwa jumlah koloni pada tiap-tiap *plate* pengenceran berjumlah antara 30 sampai dengan 300 koloni. Kemudian hasilnya masing-masing dikurangi jumlah koloni pada kontrol dan dikalikan pengenceran maka akan diperoleh jumlah kuman per gram /ml³⁸⁾.

H. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

1. Analisa *Univariat*

Analisa deskriptif untuk mengetahui gambaran angka kuman pada racikan mie ayam dan kondisi higiene sanitasi lingkungan warung dan praktek pengolahan makanan yang dinyatakan dalam mean, median, modus, standard deviasi, nilai minimum maupun nilai maksimum jumlah kuman dan kondisi higiene sanitasi dan pengolahan makanan. Untuk mengetahui gambaran hasil angka kuman yang dinyatakan dengan distribusi frekuensi.

2. Analisa *Bivariat* dan *Multivariat*

Data yang terkumpul diolah secara statistik digunakan untuk menguji hubungan antara kondisi higiene sanitasi dan pengolahan makanan dengan angka kuman, Adapun statistik yang digunakan adalah *Chi kuadrat* dengan signifikansi $\alpha = 0,05$. Untuk menganalisis hubungan antara variabel bebas dengan variabel terpisah digunakan teknik analisis regresi logistik.

I. JADWAL PENELITIAN

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan penelitian ini direncanakan selama lima bulan. Penggunaan waktu tersebut meliputi penelitian pendahuluan, penyusunan proposal, seminar proposal, uji coba dan perbaikan instrumen, pengumpulan data, pengolahan dan analisis data, serta penyusunan laporan tesis. Rincian penggunaan waktu tersebut tercantum dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3. Daftar Rencana Kegiatan Penelitian dan Penggunaan Waktunya

I.	Kegiatan	Bulan Ke				
		1	2	3	4	5
1.	Penyusunan Proposal					
2.	Penelitian Pendahuluan					
3.	Penyusunan Instrumen					
4.	Uji Coba Instrumen					
5.	Perbaikan Instrumen					
6.	Pengumpulan data					
7.	Pengolahan dan analisis data					
8.	Penyusunan laporan tesis					

DAFTAR PUSTAKA

1. Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan Dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat Dan Makanan *tentang Higiene dan Sanitasi Pengolahan Pangan*.
2. Ditjen PPM dan PLP, Permenkes RI NO. 236 / Menkes / PER / 1997 tentang *Persyaratan Kesehatan Makanan Jajanan* dan SK Dirjen PPM Pembinaan dan Pengawasan Sanitasi Makanan Jajana, Depkes RI, Jakarta, 1990.
3. Supraptini, *Kejadian Keracunan Makanan dan Penyebabnya di Indonesia Tahun 1995-2000*, Seminar dan Simposium Nasional HAKLI, Yogyakarta, 23-25 Agustus 2001.
4. Sri Betty Laksmi, J, *Sanitasi dan Hygiene pada Pengolahan Pangan, Pelatihan Pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan bagi Staf Pengajar*, Bogor, 21 Juli-2 Agustus 1997.
5. Pracoyo Noor Endah, dkk, *Tinjauan Mikrobiologi Makanan Pada Beberapa Tempat Pengolahan Makanan di DKI Jakarta*, Seminar dan Simposium Nasional HAKLI, Yogyakarta, 23-25 Agustus 2001.
6. Buckle KA. Edward RA (et.al) *Ilmu Pangan*, UI Press. Jakarta, 1985.
7. Dwidjoseputro. D, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1987.
8. Dirjen POM, *Persyaratan Cemarkan Mikroba Dalam Makanan*, Depkes RI, Jakarta, 1986.
9. Dirjen PPM & PLP, *Pengamatan Kontaminasi Makanan dan Prosedur Tetap Penanggulangan Keracunan Makanan*, Jakarta, 1988.
10. Sudarso Anwar, *Pedoman Bidang Studi Makanan dan Minuman pada Institusi Pendidikan Tenaga Sanitasi*, Pusdiknakes, Depkes RI, Jakarta, 1989.
11. Kusnoputranto Haryoto, *Kesehatan Lingkungan*, Depdikbud, FKM UI, Jakarta, 1989.
12. Saksono Lukman, *Pengantar Sanitasi Makanan*, Penerbit Alumni, Bandung, 1986.
13. Dirjen, PPM & PLP, *Pedoman Teknis Penyuluhan Program Penyehatan Lingkungan Pemukiman bagi Petugas Puskesmas*, Depkes RI, Jakarta, 1999.

14. Sub Dinas BPL, *Modul Kursus Penjamah Makanan*, Dinkes Propinsi Jateng, Semarang, 1988.
15. Dirjen PPM & PLP, Permenkes RI No. 712 / Menkes / PER / X / 1986 tentang *Persyaratan Kesehatan Jasa Boga dan Petunjuk Pelaksanaannya*, Depkes RI, Jakarta, 1992.
16. Marzuki, *Penyuluhan Perusahaan Makanan dan Minuman Industri Rumah Tangga*, Panitia Penyelenggara Pelatihan Dosen APKTS / SPPH Bidang Studi Higiene Sanitasi Makanan, Yogyakarta, 1991.
17. Pelczar Jr, (et.al), *Microbiology*, Graw, Hill Book Company Inc, New York, 1985.
18. Gaman, P.M.K, B. Sherington, *Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi*, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 1994.
19. Soewedo Hadiwiyoto, *Teknik Uji Mutu Susu dan Hasil Pengolahannya*, Liberty, Yogyakarta, 1982.
20. Fardiaz Srikandi, *Petunjuk Laboratorium Analisa Mikrobiologi Pangan*, Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi IPB, Bogor, 1989.
21. Unus Surawiria, *Pengantar Mikrobiologi Umum*, Penerbit Angkasa, Bandung, 1985.
22. Rahayu Kapti, K S, Sudarmaji, *Mikrobiologi Pangan*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi dan UGM, Yogyakarta, 1989.
23. Staf Pengantar FK UI, *Mikrobiologi Kedokteran*, Binarupa Aksara, Penerbit IPB, Bogor, 1998.
24. Trihendokesworo, *Penyakit Infeksi Akibat Pangan*, PAU Pangan dan Gizi, Yogyakarta, 1988.
25. Soemarno, *Pemeriksaan Bakteri Penyebab Keracunan Makanan dan Minuman*, Panitia Penyelenggara Pelatihan Dosen APKTS / SPPH Bidang Studi Higiene Sanitasi Makanan, Yogyakarta, 1991.
26. Soeparto, dkk, *Antimikroba dan Diare pada Anak*, Berita Pusat Informasi Diare Edisi September-Oktober, Jakarta, 1991.
27. Bibiana. W Lay dan S. Hastowo, *Mikrobiologi*, Rajawali Press, Jakarta, 1992.
28. Jawet E. J.L Mainick. E. A Adelberg, Editor Gerard Bonang, *Mikrobiologi untuk Profesi Kesehatan*, Edisi 16, Jakarta, 1986.

29. Satuhu Suyatni, *Penanganan dan Pengolahan Buah*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1999.
30. Redaksi Trubus, *Menjadikan Buah lebih manis*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1993.
31. Rahardi. F, dkk, *Agribisnis Tanaman Buah*, Penebar Swadaya, Jakarta, 1993.
32. Dir, PLP, Dirjen, PPM & PLP, *Petunjuk Singkat Penyehatan Makanan bagi Pengusaha dan Masyarakat*, Depkes RI, Jakarta, 1992.
33. Dirjen. PPM & PLP, *Struktur dan Tata Letak Dapur*, Edisi untuk Pengusaha Penanggung jawab, Depkes RI, Jakarta, 1992.
34. Dirjen, POM. *Persyaratan Sementara Cemaran Mikroba Dalam Makanan*, Buletin Ditjen POM Depkes RI, Vol. 7, 10 Januari 1986, Depkes RI, Jakarta, 1986.
35. Sub Din BPL, *Buku Inspeksi Sanitasi Tempat Pengelolaan Makanan*, Dinkes Propinsi Jateng, Semarang, 1992.
36. Singarimbun Masri, *Metode Penelitian Survei*, Edisi Revisi, LP3ES, Jakarta, 1989.
37. Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, Penerbit Alfabeta, Bandung, 1993.
38. Dirjen, POM, *Prosedur Pemeriksaan Obat dan Makanan*, WHO Collaborating Centre For Quality Assurance Of Essential Drugs, Depkes RI, Jakarta, 1992.
39. Soemarno, *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Klinik*, AAK, Yogyakarta, 1990.
40. Depkes RI, *Kumpulan Modul Kursus Penjamah Makanan Bagi Pengusaha Makanan dan Minuman*, Kerjasama Depkes RI dengan Yayasan PESAN, Yayasan PESAN, Jakarta, 2001.
41. Bonang Gerard dan Enggar S, Koeswardono, *Mikrobiologi Kedokteran Untuk Laboratorium dan Klinik*, Penerbit Gramedia, Jakarta, 1982.
42. Dirjen. PPM & PLP, *Sistem Kewaspadaan Dini Keracunan Makanan Cara Pengamatan TPM*, Depkes RI, Jakarta, 1992.
43. Dirjen PPM & PLP, *Kurikulum Kursus Penjamah Makanan Dalam Bidang Sanitasi Makanan*, Depkes RI, Jakarta, 1988.

